

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-283010

(43)Date of publication of application : 10.10.2000

(51)Int.Cl.

F02N 11/08  
F02D 17/00  
F02D 29/02  
F02D 29/06  
F02D 45/00  
F02N 11/04

(21)Application number : 11-088991

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.1999

(72)Inventor : YANAGISAWA TAKESHI  
TORIYAMA MASAYUKI

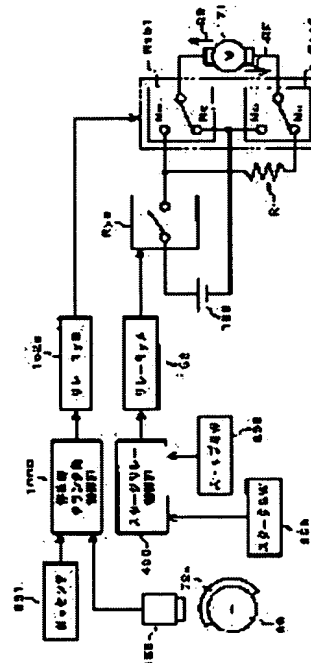
## (54) ENGINE STARTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve starting performance by reducing influence caused by a load at starting of an engine.

SOLUTION: A cam sensor 155 detects a crank angle depending upon a position of a cam shaft 69 and determines whether the crank angle is positioned in a forward area wherein there is a slight load or in a reverse area wherein there is a heavy load at start-up of an engine. In the case in which the crank angle is positioned in the reverse area, a starter motor 171 is caused to reverse and the position of the crank angle is shifted to the forward area prior to a starting operation by a driver. Consequently, the engine starter can be responsive to the starting operation

rapidly for running a vehicle. Particularly, the engine starter controls a crank shaft so that it may correctly stop in the forward area by considering inertia revolution in reversing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] When a location is located to a normal rotation field whenever [ crank angle ] at the time of engine starting actuation, while rotating a starter motor normally, when a location is located to an inversion field whenever [ crank angle ] In the engine starting system it was made to rotate normally after reversing a starter motor until the location went into said normal rotation field whenever [ crank angle ] Engine starting system characterized by providing a speed detection means to detect the rotational speed of the crankshaft in the predetermined position before going into said normal rotation field at the time of the inversion from said inversion field, and the control means which controls the halt timing at the time of the inversion of said starter motor based on said rotational speed.

[Claim 2] Said rotational speed is engine starting system according to claim 1 characterized by detecting by the time of concentration from inversion initiation of said starter motor to said predetermined position.

[Claim 3] It is the engine starting system according to claim 1 or 2 characterized by being constituted so that said control means suspends the inversion of a starter motor when said rotational speed is beyond a predetermined value, and the inversion of a starter motor may be further stopped after predetermined-time progress, when said rotational speed is under a predetermined value.

[Claim 4] It is the engine starting system according to claim 1 to 3 which said predetermined position is a crank pulse detection location of the schedule outputted in this side which goes into said normal rotation field in the inversion direction, and is characterized by stopping the inversion of a starter motor when a location goes into a normal rotation field whenever [ crank angle ] before this crank pulse was detected.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to suitable engine starting system to make effect of load torque small at the time of starting, and raise startability about engine starting system.

[0002]

[Description of the Prior Art] If an engine will stop automatically if a car is stopped, a throttle grip is operated from a idle state and start is directed from consideration of an environment or a viewpoint of energy saving in order to hold down the exhaust gas and fuel consumption at the time of an idling especially, the engine shutdown starting control unit which restarts an engine automatically and is made to depart from a car is known (JP,63-75323,A).

[0003] On the other hand, in order to make small effect of the load torque at the time of starting, after rotating a starter motor (starter) in the reduction direction of load torque, the engine starting system it was made to make the engine hand of cut (the normal rotation direction) of normal rotate a starter is once known (JP,7-71350,A).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There is the following trouble in the above-mentioned engine starting system which controls the hand of cut of a starter and raises startability so that it may be made to rotate normally, once it reverses a crankshaft. That is, when you try to make it stop once reversing a crankshaft, it is difficult to stop a crankshaft by inertia rotation at the time of an inversion in a desired location. Therefore, in spite of having reversed the crankshaft, effect of the load torque at the time of starting might be unable to be made small.

[0005] This invention solves the trouble of the above-mentioned conventional technique, and when once reversing a crankshaft and preparing for starting it not only being able to shortening the time amount to start, but, it aims at offering the engine starting system which can lose the effect of load torque as the halt location after an inversion turns into a desired location.

[0006]

[Means for Solving the Problem] While rotating a starter motor normally when this invention has a location in a normal rotation field whenever [ crank angle ] at the time of engine starting actuation in order to attain the above-mentioned purpose In the engine starting system it was made to rotate normally after reversing a starter motor until the location went into said normal rotation field whenever [ crank angle ] when a location was located to an inversion field whenever [ crank angle ] The 1st description is in the point of having provided a speed detection means to detect the rotational speed of the crankshaft in the predetermined position before going into said normal rotation field at the time of the inversion from said inversion field, and the control means which controls the halt timing at the time of the inversion of said starter motor based on said rotational speed.

[0007] Moreover, this invention has the 2nd description in the point that said rotational speed is detected by the time of concentration from inversion initiation of said starter motor to said predetermined position. Moreover, said control means suspends the inversion of a starter motor, when said rotational speed is beyond a predetermined value, and this invention has the description in the point constituted so that the inversion of a starter motor may be further stopped after predetermined-time progress, when said rotational speed is under a predetermined value.

[0008] Furthermore, said predetermined position is a crank pulse detection location of the schedule

outputted in this side which goes into said normal rotation field in the inversion direction, and this invention has the 4th description in the point of stopping the inversion of a starter motor, when a location goes into a normal rotation field whenever [ crank angle ] before this crank pulse was detected.

[0009] According to the above 1st - the 4th description, based on the rotational speed of the crankshaft under inversion of a starter motor, the error of the halt location accompanying inertia rotation can be presumed. Therefore, in consideration of this error, as a location is located whenever [ crank angle ] in the request location of a normal rotation field, it is controllable.

[0010] A crank can be stopped in a desired location by judging with judging with there being inertia rotation large when there is rotational speed of extent which is before a normal rotation field especially according to the 3rd description, and a starter motor stopping immediately, and a location not reaching a normal rotation field whenever [ crank angle ] in inertia rotation, when rotational speed is low, and carrying out a fixed time amount inversion of the starter motor further.

[0011] Moreover, in the 4th description, it is the case where the inversion starting position is approaching the normal rotation field extremely, and when detecting a normal rotation field before detecting the crank pulse of a schedule, if a normal rotation field is detected, the inversion of a starter motor can be stopped immediately.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Drawing 2 is the whole motor bicycle side elevation carrying the engine starting system which is 1 operation gestalt of this invention. In this drawing, it is connected through the floor section 4 with low car-body anterior part 2 and car-body posterior part 3, and the car-body frame which makes the frame of a car body consists of a down tube 6 and a Maine pipe 7 in general. A fuel tank and a RAGEJJI box (not shown [ both ]) are supported with the Maine pipe 7, and the sheet 8 is arranged in the upper part. A sheet 8 can serve as the lid of the RAGEJJI box established in the lower part, and since it is closing motion of a RAGEJJI box, it is supported rotatable by the hinge device which was prepared in the anterior part FR and which is not illustrated.

[0013] On the other hand, the steering head 5 is formed in the down tube 6, and front fork 12A is supported to revolve with the car-body anterior part 2 by this steering head 5. While handle 11A is attached in the part prolonged in the upper part from front fork 12A, front-wheel 13A is supported to revolve at the tip of the part prolonged caudad. The upper part of handle 11A is covered with the handle covering 33 which served as the gauge board.

[0014] In the middle of the Maine pipe 7, the link member (hanger) 37 is supported to revolve free [ rotation ], and connection support of the rocking of the swing unit 17 is enabled to the Maine pipe 7 by this hanger 37. The four stroke cycle engine 200 of a single cylinder is carried in the anterior part at the swing unit 17. It applies to back from an engine 200, the belt type nonstep variable speed gear 35 is constituted, and the moderation device 38 is connected with this nonstep variable speed gear 35 through the centrifugal-clutch device mentioned later. And the rear wheel 21 is supported to revolve by the moderation device 38. The rear shock absorber 22 is infixed between the upper limit of the moderation device 38, and the up flection of the Maine pipe 7. The inlet pipe 23 which extended from the cylinder head 32 of an engine 200 is connected to the anterior part of the swing unit 17, and the air cleaner 25 connected with the carburetor 24 and this carburetor 24 is further arranged in it by the inlet pipe 23.

[0015] The end face of the kick arm 28 fixes at the kick shaft 27 projected from the transmission case covering 36 of the belt type nonstep variable speed gear 35, and the kick pedal 29 is formed at the tip of the kick arm 28. The grandstand 26 is pivoted in the pivot 18 prepared in the lower part of the swing unit case 31, and this grandstand 26 is stood on the occasion of parking (the chain line illustrates).

[0016] Drawing 3 is the top view of the circumference of the instrument panel of said motor bicycle, and the standby indicator 256 and the dc-battery indicator 276 are formed with the speedometer 193 in the instrument panel 192 of the handle covering 33. It warns an operator of the standby indicator 256 being in the condition that an engine starts immediately and it can depart if it blinks at the time of the engine shutdown under halt starting control of an engine and a throttle is opened so that it may explain in full detail behind. If battery voltage falls, the light will be switched on, and the dc-battery

indicator 276 warns an operator of the lack of charge of a dc-battery.

[0017] The starting switch 258 for starting the idle switch 253 and starter motor (starter) for permitting or restricting an idling is formed in the handle covering 33. The throttle grip 194 and the brake lever 195 are formed in the right end section of a handle 11. In addition, although the root part of a throttle grip on either side is equipped with the horn switch or the blinker switch like the conventional two-wheel barrow, illustration is omitted here.

[0018] Next, the configuration of the taking-a-seat switch arranged near the hinge region and hinge region for opening and closing a sheet 8 is explained. Drawing 4 is the mimetic diagram showing the structure of the hinge region for closing motion of a sheet 8. In this drawing, the sheet 8 which serves as the lid of the RAGEJJI box 9 is formed in the direction of an arrow head A free [ closing motion ] to this RAGEJJI box 9. In order to enable closing motion of a sheet 8, the link member 100 which can be freely rocked centering on the hinge shaft 102 and the hinge shaft 102 is formed in the RAGEJJI box 9. On the other hand, the edge of the opposite side is combined free [ rotation ] by the side combined with the other end 102 of the link member 100, i.e., a hinge shaft, to the 2nd hinge shaft 110 prepared in frame 8a of a sheet 8. Therefore, a sheet 8 is rockable also in the direction of an arrow head B centering on the 2nd hinge shaft 110 while being able to rock it in the direction of an arrow head A centering on the hinge shaft 102.

[0019] The spring 103 is infixed between the link member 100 and said frame 8a, and the sheet 8 is clockwise energized among drawing centering on the 2nd hinge shaft 110. furthermore -- between the link member 100 and said frame 8a -- the taking-a-seat switch 156 -- preparing -- when an operator sits down and frame 8a carries out specified quantity rotation a core [ the 2nd hinge shaft 110 ] at the counterclockwise rotation in drawing, ON actuation is carried out and a taking-a-seat condition is detected.

[0020] Then, said engine 200 is explained to a detail. Drawing 5 is the sectional view of starting-cum-the power plant connected with an engine crankshaft, and is a sectional view in the A-A location in drawing 2. In drawing 5, the crankshaft 12 supported by the swing unit case 31 equipped with the hanger 37 held at said Maine pipe 7 free [ rotation ] by main bearing 10 and 11 is formed, and the connecting rod 14 is connected with this crankshaft 12 through the crank pin 13. The inner rotor 15 of starting-cum-a power plant is formed in the end section of the crankshaft 12 jutted out from the crank case 9.

[0021] The inner rotor 15 has the permanent magnet 19 attached in the peripheral face of the rotor boss 16 and the rotor boss 16. A permanent magnet 19 is for example, a neodium iron boron system, and is prepared in six places by the equiangular distance centering on the crankshaft 12. The rotor boss 16 has fitted into the tip taper section of a crankshaft 12 in the core. The flange material 39 is arranged at the rotor boss's 16 end (it is the edge of the opposite side in a crankshaft 12), and the rotor boss 16 is being fixed to the crankshaft 12 with the bolt 20 with this flange material 39.

[0022] The minor diameter body 40 projected to said flange material 39 side is formed in the rotor boss 16, and the brush holder 41 is prepared for him free [ sliding ] to this body 40 at the periphery of a body 40. The brush holder 41 is energized in said flange material 39 directions with the compression coil spring 42. The brush 44 energized with the compression coil spring 43 is formed in the brush holder 41. The other end is connected with the plate 46 of a centrifugal spark advancer (it mentions later for details), while the connection pin 45 prolonged in the medial axis of a crankshaft 12 and parallel has penetrated to the rotor boss 16 and the end is joined with said brush holder 41.

[0023] The stator core 48 of the outer stator 47 arranged in the periphery of the inner rotor 15 is being fixed to the swing unit case 31 with the bolt 49. The magneto coil 50 and the starting coil 51 are wound around York 49a of this stator core 49, and body 49b which extended from the stator core 49 has covered said brush holder 41 to it. The commutator holder 52 is connected with the edge of body 49b, and the commutator segment 53 is being fixed to this commutator holder 52 so that it may slide with said brush 44. That is, the commutator segment 53 is arranged in the brush 44 energized with said compression coil spring 43, and the location which counters.

[0024] In addition, although only one brush 44 is shown by drawing 5, that of required-number \*\*\*\*\* is natural to the hand of cut of not only one piece but this inner rotor 15. The number of a brush and a commutator segment and an example of a configuration are indicated by the prior (JP,9-215292,A) specification by these people. Moreover, when a brush holder 41 is deflected

by the crankshaft 12 side by the below-mentioned centrifugal spark advancer, the stroke of a brush 44 is restricted to the specified quantity so that a brush 44 may separate from a commutator segment 53. Between a brush holder 41 and a brush 44, the stop means which is not illustrated is established for a stroke limit.

[0025] The centrifugal spark advancer 54 which switches automatically starting mode and generation-of-electrical-energy mode is formed in said rotor boss's 16 edge, i.e., the fitting section with crankshaft 12, side. The centrifugal spark advancer 54 contains said plate 46 and the roller 55 as a centrifugal-spark-advancer wait for deflecting this plate 46 in the direction of a medial axis of a crankshaft 12. Although what prepared resin covering in the metal heart is desirable as for a roller 55, the thing which does not earn resin covering, or the whole may be formed by resin. The pocket 56 which holds said roller 55 is formed in the rotor boss 16, and this pocket 45 has accomplished the taper-like cross section which became narrower in the outer stator 47 side like illustration.

[0026] The radiator fan 57 is attached in said flange material 39, this radiator fan 57 is countered, and the radiator 58 is formed. Moreover, on the crankshaft 12, the sprocket 59 is being fixed between the inner rotor 15 and main bearing 11, and the chain 60 for obtaining the power for driving a cam shaft (referring to drawing 6 ) from a crankshaft 12 to this sprocket 59 is hung. In addition, the sprocket 59 is formed in one with the gear 61 for transmitting power to the pump made to circulate through lubrication oil. A gear 61 transmits power to the gear fixed to the driving shaft of the gear pump mentioned later.

[0027] In the above-mentioned configuration, if a starting switch is pushed and an electrical potential difference is impressed to a commutator segment 53 with a dc-battery (not shown), a current will flow to a starting coil 51 through a brush 44, and the inner rotor 15 will rotate. Consequently, the crankshaft 12 combined with the inner rotor 15 is rotated, and an engine 200 starts. If the engine speed of an engine 200 increases, the centrifugal-spark-advancer wait 55 will receive a centrifugal force, and will reach the location which moved in the rotor boss's 16 direction of a periphery within the pocket 56, and was shown with the chain line in drawing.

[0028] If the centrifugal-spark-advancer wait 55 moves, it will deflect, as the chain line also showed the connection pin 45 which is engaging with the plate 46 and the plate 46. Since the other end of this connection pin 46 is engaging with the brush holder 41, a brush holder 41 is deflected similarly. Since the stroke of a brush 44 is restricted as mentioned above, if a brush holder 41 deflects greatly rather than this stroke, the contact to a brush 44 and a commutator segment 53 will be severed. After a brush 44 separates from a commutator segment 53, a crankshaft 12 rotates by the engine drive, consequently it generates electricity with a magneto coil 51, and a current is supplied to a dc-battery.

[0029] Then, the structure of the head circumference of an engine 200 is explained. Drawing 6 is [ this transverse-plane sectional view and drawing 8 of the engine side-face sectional view of the head circumference and drawing 7 ] these tooth-back sectional views. The piston 63 arranged in the cylinder 62 is connected with the small end side of a connecting rod 14 through the piston pin 64. The ignition plug 65 is screwed on the cylinder head 32, and the polar zone has attended the combustion chamber formed between the head of a piston 63, and the cylinder head 32. The surroundings of a cylinder 62 are surrounded with the water jacket 66.

[0030] The cam shaft 69 supported by bearing 67 and 68 free [ rotation ] is formed in the upper part of said cylinder 62 in the cylinder head 32. The attachment 70 has fitted into a cam shaft 69, and reluctor section 72a for generating a cam pulse in relation to the cam sprocket 72 and the cam sensor 155 is being fixed to this attachment 70 by \*\*\*\*\* with a bolt 71. The chain 60 is hung on the cam sprocket 72. With this chain 60, rotation, i.e., rotation of a crankshaft 12, of said sprocket 59 (refer to drawing 5 ) is transmitted to a cam shaft 69.

[0031] The rocker arm 73 is formed in the upper part of a cam shaft 69, and this rocker arm 73 is rocked according to the cam configuration of a cam shaft 69 with rotation of a cam shaft 69. The cam configuration of a cam shaft 69 is determined that an inlet valve 95 and an exhaust valve 96 are opened and closed according to the predetermined stroke of a four stroke cycle engine. An inlet pipe 23 is opened and closed by the inlet valve 95, and an exhaust pipe 97 is opened and closed with an exhaust valve 96.

[0032] Although the exhaust cam and the air inlet cam are formed in the cam shaft 69 in one, these

cams are adjoined and the decompression-device cam 98 currently engaged only in the inversion direction to a cam shaft 69 is formed. The decompression-device cam 98 is rotated in the location which followed rotation of a cam shaft 69 at the time of the inversion of a cam shaft 69, and was projected rather than the periphery configuration of an exhaust cam.

[0033] Therefore, it can change into the condition of having carried out the lift of the exhaust valve 96 slightly at the time of normal rotation of a cam shaft 69, and the load in an engine pressing operation can be mitigated. Since torque when putting a crankshaft into operation can be made small by this, a thing small as a starter of a four stroke cycle engine can be used. Consequently, there is an advantage that the circumference of a crank is made to a compact and the angle of bank can be enlarged. In addition, when a cam rotates normally for a while, the appearance of the decompression-device cam 98 returns in the periphery configuration of an exhaust cam.

[0034] The pump house 76 surrounded by the water pump base 74 and the water pump housing 75 is formed in the cylinder head 32. In the pump house 76, the pump shaft 78 which has an impeller 77 is arranged. Fitting of the pump shaft 78 is carried out to the edge of a cam shaft 69, and it is held free [ rotation ] by bearing 79. The driving force of the pump shaft 78 is obtained by the pin 80 which engages with the core of the cam sprocket 72.

[0035] The air lead valve 94 is formed in the cylinder-head cover 81. When negative pressure arises in an exhaust pipe 97, this air lead valve 94 inhales air, and improves emission. In addition, each explanation is omitted although the seal member is prepared in here and there [ of a pump house 76 / surrounding ].

[0036] Then, the automatic transmission which changes gears and transmits rotation of an engine 200 to a rear wheel is explained. Drawing 9 and drawing 10 are the sectional views of an engine automatic-transmission part, drawing 9 R> 9 is a driving side, and drawing 10 is a follower side, respectively. In drawing 9, the pulley 83 for rolling V belt 82 almost is formed in the edge of the opposite side with the side in which the inner rotor 15 of starting-cum-said power plant on a crankshaft 12 was formed. A pulley 83 consists of piece of movable pulley 83b which can slide on shaft orientations freely to piece of fast pulley 83a and the crankshaft 12 with which the motion of a hand of cut and shaft orientations was fixed to the crankshaft 12. The holder plate 84 is attached in the field which does not contact the tooth back 82 of piece of movable pulley 83b, i.e., a V belt. The motion is regulated by the both sides of a hand of cut and shaft orientations to the crankshaft 12, and the holder plate 84 rotates by one. The dead air space surrounded by the holder plate 84 and piece of movable pulley 83b forms the pocket which holds the roller 85 as a centrifugal-spark-advancer wait.

[0037] On the other hand, the clutch device which connects power with a rear wheel 21 is constituted as follows. In drawing 10, the main shaft 125 of a clutch is supported by the bearing 129 by which fitting was carried out to the bearing 127 by which fitting was carried out to the case 126, and a gearbox 128. This main shaft 125 is attained to bearing 130, it depends 131, and piece of fast pulley 132a of a pulley 132 is supported. The Kapp-like clutch plate 134 is being fixed to the edge of a main shaft 125 with the nut 133.

[0038] Piece of movable pulley 132b of a pulley 132 is prepared for the longitudinal direction of a main shaft 125 in the sleeve 135 of said piece of fast pulley 132a, enabling free sliding. Piece of movable pulley 132b is engaging with the disk 136 so that it can rotate in one around a main shaft 125. Between a disk 136 and piece of movable pulley 132b, the compression coil spring 137 on which repulsive force acts is formed in the direction which extends the distance between both. Moreover, the shoe 139 supported free [ rocking ] by the pin 138 is formed in the disk 136. A centrifugal force acts and a shoe 139 is rocked in the direction of a periphery, when the rotational speed of a disk 136 increases, and it contacts the inner circumference of a clutch plate 134. In addition, when a disk 136 reaches a predetermined rotational speed, the spring 140 is formed so that a shoe 139 may contact a clutch plate 134.

[0039] The pinion 141 is being fixed to the main shaft 125, and this pinion 141 has geared on the gear 143 fixed to the idle shaft 142. Furthermore, the pinion 144 fixed to the idle shaft 142 has geared on the gear 146 of a power shaft 145. A rear wheel 21 consists of tire 21b inserted in the perimeter of rim 21a and rim 21a, and rim 21b is being fixed to said power shaft 145.

[0040] In the above-mentioned configuration, when an engine speed is a thing at the time of an idling, a roller 85 is in the location shown as the continuous line of drawing 9, and V belt 82 is

almost wound around a part for the minimum diameter of a pulley 83. Piece of movable pulley 132b of a pulley 132 is deflected by the location of the continuous line of drawing 10 R> 0 energized by the compression coil spring 137, and V belt 82 is almost wound around the overall diameter part of a pulley 132. In this condition, since the main shaft 125 of a centrifugal clutch is rotated with idle rpm, the centrifugal force which joins a disk 136 is small, and since the shoe 139 is drawn in the inner direction with the spring 140, it does not contact a clutch plate 134. That is, rotation of an engine is not transmitted to a main shaft 125, and a wheel 21 is not rotated.

[0041] Then, if an engine speed goes up, the centrifugal force which joins a disk 136 will increase, and a shoe 139 overcomes a spring 140, is jugged out over the method of outside, and contacts a clutch plate 134. Consequently, rotation of an engine is transmitted to a main shaft 125, and power gets across to a wheel 21 through a gear train.

[0042] On the other hand, if an engine speed becomes still larger, a roller 85 will deflect in the direction of a periphery with a centrifugal force. The location shown with the chain line of drawing 9 is a location of the roller 85 in that case. If a roller 85 deflects in the direction of a periphery, since it will be pushed aside by movable pulley 83b at the fast pulley 83a side, V belt 82 moves to the overall diameter approach of a pulley 83. If it does so, in a centrifugal-clutch side, a compression coil spring 137 will be overcome, piece of movable pulley 132b will deflect, and V belt 82 will move to the diameter approach of min of a pulley 132. In this way, according to an engine speed, V belt 82 to the pulley 83 by the side of a crankshaft 12 and the pulley 132 by the side of a centrifugal clutch winds, the diameter of credit changes, and a gear change operation is achieved.

[0043] As mentioned above, although it can energize to a starting coil 51 at the time of engine starting and an engine can be energized, with this operation gestalt, the kick-starting equipment which puts an engine 200 into operation by step actuation is used together. Furthermore with reference to drawing 9, kick-starting equipment is explained. The follower locking-dog gear 86 for kick starting is being fixed to the tooth back of said fast pulley 83a. On the other hand, the support shaft 88 which has a helical gear 87 is supported free [ rotation ] at the covering 36 side. The cap 89 is being fixed to the edge of the support shaft 88, and the drive locking-dog gear 90 which gears with said follower locking-dog gear 86 is formed in the end face of this cap 89.

[0044] Furthermore, it is supported free [ rotation of the kick shaft 27 ] to covering 36, and the sector helical gear 91 which gears with said helical gear 87 is welded to this kick shaft 27. The spline is formed in the part projected to the exterior from the edge 36 of the kick shaft 27, i.e., covering, and the spline prepared in the kick arm 28 (refer to drawing 10) engages with this spline. In addition, a sign 92 is a friction spring and a sign 93 is a return spring.

[0045] In the above-mentioned configuration, if a kick pedal 29 is broken in, a return spring 93 will be overcome and the kick shaft 27 and the sector helical gear 91 will rotate. When the sector helical gear 91 rotates a helical gear 88 and the sector helical gear 91 by treading in of a kick pedal, the mutual direction of torsion is set up so that the thrust which energizes the support shaft 87 to a pulley 83 side may arise. Therefore, if a kick pedal 29 is broken in, the support shaft 87 will deflect to a pulley 83 side, and the drive locking-dog gear 90 formed in the end face of cap 89 will gear with the follower locking-dog gear 86. Consequently, a crankshaft 12 is rotated and starting of an engine 200 of it is attained. If an engine starts, treading in of a kick pedal 29 will be weakened, and if the sector helical gear 91 is reversed by the return spring 93, engagement on the drive locking-dog gear 90 and the follower locking-dog gear 86 will be canceled.

[0046] Next, the supply system of lubrication oil is explained with reference to drawing 11. An oil feed zone is prepared in the lower part of a crank case 9. The duct 148 for introducing oil into an oil pan mechanism 147 is formed, and oil is inhaled by the trochoid pump 149 according to an arrow head D1. A pressure is heightened, and the oil inhaled by the trochoid pump 149 is discharged by the duct 150, passes through a duct 150 according to arrow heads D2 and D3, and is breathed out in a crank case.

[0047] Here, the gear 152 is combined with the pump shaft 151 of a trochoid pump 149, and the gear 61 combined with the crankshaft 12 has geared on this gear 152 further. That is, a trochoid pump 149 is driven according to rotation of a crankshaft 12, and is circulating the oil for lubrication.

[0048] As explained above, with this operation gestalt, the bearing 11 which supports a crankshaft 12 was adjoined and the sprocket 59 for making a cam shaft 69 drive and the gear 61 for the drive

for oil pumps were attached on the crankshaft 12. And the inner rotor 15 which contains a permanent magnet 19 in the location which is not a long distance has been arranged from the location 11 close to these sprockets 59 or a gear 61, i.e., bearing. the centrifugal-spark-advancer wait 55 of the centrifugal-spark-advancer style which switches starting and a generation of electrical energy automatically especially was looked like [ bearing 11 ], and has been approached and arranged to it. [0049] Next, arrangement of the sensor which outputs a crank pulse is explained. Drawing 12 is the side-face sectional view of the circumference of the crankshaft in which arrangement of the sensor (crank pulser) which emits a crank pulse is shown, and drawing 13 is this transverse-plane sectional view. In these drawings, a crank case consists of crank-case 99F and back crank-case 99R a front, and the crank pulser 153 is in the back crank-case 99R side, and it is prepared so that it may intersect perpendicularly with a crankshaft 12. And the edge 153a for detection counters the periphery edge of left crank 12L, and is arranged. Heights 154, i.e., the reluctor section, are formed in the periphery of said left crank 12L, it combines with this reluctor section 154 magnetically, and the crank pulser 153 outputs the detecting signal of a crank angle.

[0050] Then, an engine shutdown starting system is explained. In this system, it has idling limit mode and idling authorization mode. Speaking concretely, an engine's stopping automatically, if a car is stopped in idling limit mode, if an accelerator is operated by the idle state, an engine will restart automatically and start of a car will be attained (henceforth "halt start mode"). Moreover, by those with two kind, and its one, an idling is temporarily permitted to idling authorization mode after the first engine starting for the purpose of pre-heating operation at the time of engine starting etc. (henceforth "starting mode"). An idling is always permitted with an operator's intention (setup by the switch) other one (henceforth "idle switch mode").

[0051] Drawing 14 is the block diagram having shown the whole starting halt control-system configuration in an engine 200. In this drawing, starting-cum-the power plant 250 formed in a crankshaft 12 and the same axle is constituted by the starter motor 171 and AC generator (ACG) 172, and the generated output by ACG172 is charged by the dc-battery 168 through the regulator rectifier 167. The regulator rectifier 167 controls the output voltage of starting-cum-the power plant 250 to 12V thru/or 14.5V. A dc-battery 168 supplies the load current to various kinds of common electronic autoparts 174 and main control unit 160 grades through a main switch 173 while supplying a drive current to the starter motor 171, if the starter relay 162 flows.

[0052] The Ne sensor 251 which detects an engine speed Ne in a main control unit 160, The idle switch 253 for permitting or restricting the idling of an engine 200 manually, The taking-a-seat switch 254 which will close a contact and will output "H" level if an operator sits down on a seat, The speed sensor 255 which detects the vehicle speed, and the standby indicator 256 which blinks in halt start mode, The throttle sensor 257 which detects the throttle opening theta, and the starting switch 258 which drives the starter motor 171 and puts an engine 200 into operation, The stop switch 259 which answers brakes operation and outputs "H" level, and the dc-battery indicator 276 which will light up if the electrical potential difference of a dc-battery 168 becomes below a predetermined value (for example, 10V), and warns an operator of the lack of charge are connected.

[0053] Furthermore, the ignition control equipment 161 which makes an ignition plug 65 light a main control unit 160 synchronizing with rotation of a crankshaft 12 (an ignition coil is included), The control terminal of the starter relay 162 which supplies power to the starter motor 171, the headlight which supplies power to a headlight 169 -- the control terminal of relay 163, the control terminal of the vice-TATA relay 164 which supplies power to vice-TATA 165 with which the carburetor 166 was equipped, and the buzzer 175 that generates an alarm tone under predetermined conditions and demands cautions from an operator are connected.

[0054] in addition, the electric supply control to a headlight 169 -- a headlight -- it is not limited to the ON or the off switch control by relay 163. for example, a headlight -- the so-called chopping control to which a switching element is made intermittent by a predetermined period and duty ratio, and the applied voltage to a headlight 169 is reduced substantially is employable instead of replacing with relay 163, adopting switching elements, such as FET, and turning OFF electric supply.

[0055] Drawing 15 and drawing 16 are the block diagrams (the 1, its 2) having shown the configuration of a main control unit 160 functionally, and express that drawing 14 and a same sign are the same or an equivalent part. Moreover, the contents of control of the starter relay control

section 400 mentioned later, the contents of control of the vice-TATA control section 900, the contents of control of the standby indicator control section 600, the contents of control of the ignition control section 700, the contents of control of the change-over section 300 of operation, the contents of control of the warning buzzer control section 800, and the contents of control of the charge control section 500 are indicated by the list at drawing 17 .

[0056] When the condition of an idle switch 253, the conditions of a car, etc. are predetermined conditions, the change-over section 300 of drawing 15 of operation it switches to either "starting mode", "halt start mode" and "idle switch mode" -- both It switches to either the 1st pattern (henceforth "the 1st pattern") of operation which forbids an idling for "halt start mode" entirely further, and the 2nd pattern (henceforth "the 2nd pattern") of operation which permits an idling exceptionally under predetermined conditions. The 2nd pattern is suitable as dc-battery riser prevention mode in which the dc-battery riser in the case of carrying out a long duration halt of the engine in the condition of having made the headlight 169 turning on is prevented.

[0057] The condition signal of an idle switch 253 is inputted into the change-over signal output part 301 of the change-over section 300 of operation of operation. The condition signal of an idle switch 253 shows "L" level by the OFF state (idling limit), and shows "H" level by the ON state (idling authorization). The vehicle speed continuation judging section 303 will output the signal of "H" level, if it has timer 303a and the vehicle speed more than whenever [ fixed-speed ] is beforehand detected beyond over a predetermined time in a speed sensor 255.

[0058] The change-over signal output part 301 of operation will answer the ignition off signal S8021 used as "H" level, if the output signal of an idle switch 253 and the vehicle speed continuation judging section 303 and an engine ignition OFF state continue beyond predetermined time (this operation gestalt 3 minutes), and it outputs signal S301a for switching the mode of operation and the pattern of operation of a main control unit 160, S301b, and S301c.

[0059] Drawing 18 is drawing having shown typically the switch conditions of the mode of operation by the change-over signal output part 301 of operation, and a pattern of operation. in the change-over signal output part 301 of operation, said main switch 173 is supplied, and a main control unit 160 is reset, or an idle switch 253 turns OFF -- having (condition \*\* being materialized) -- "starting mode" is started by mode-of-operation change-over section 301a. At this time, mode-of-operation change-over section 301a outputs mode-of-operation signal S301a of "L" level.

[0060] furthermore, in this "starting mode", the vehicle speed more than whenever [ fixed-speed ] detects beyond over a predetermined time beforehand -- having (condition \*\* being materialized) -- a mode of operation is switched to "halt start mode" by mode-of-operation change-over section 301a from "starting mode." At this time, mode-of-operation signal S301 of mode-of-operation change-over section 301a a changes from "L" level to "H" level. Immediately after shifting from the above "starting mode", "the 1st pattern" is started by of operation pattern change-over section 301b, and an idling is forbidden. At this time, of operation pattern signal S301 of of operation pattern change-over section 301b b is set to "L" level.

[0061] in "the 1st pattern", it judges with ignition OFF continuing 3 minutes or more by the ignition OFF continuation judging section 802 ( drawing 15 ) explained in full detail behind -- having (condition \*\* being materialized) -- the pattern of operation in "halt start mode" is switched to "the 2nd pattern" by of operation pattern change-over section 301b from "the 1st pattern." At this time, of operation pattern signal S301b outputted from of operation pattern change-over section 301b changes from "L" level to "H" level.

[0062] Furthermore, if said condition \*\* is materialized in "the 2nd pattern", a pattern of operation will be switched to "the 1st pattern" by of operation pattern change-over section 301b from "the 2nd pattern." At this time, of operation pattern signal S301b of of operation pattern change-over section 301b changes from H" level to ""L" level.

[0063] According to this invention person's etc. investigation, the waiting for a signal and the right-turn waiting within a crossing are 30 seconds thru/or about 2 minutes, and the stop exceeding this time amount has high possibility of being single-sided passing regulation, traffic congestion, etc. by the stop of those other than the waiting for a signal, or right-turn waiting, for example, road repairing. So, with this operation gestalt, while the headlight had been made to turn on during transit in "halt start mode", when it was forced, a stop, i.e., the engine shutdown, of long duration (this

operation gestalt 3 minutes or more), a pattern of operation is switched to "the 2nd pattern" from "the 1st pattern", and the idling was permitted. Therefore, since an engine can be restarted and the stop at an idling condition will be attained if an operator throws in a starting switch 258, the dc-battery riser by continuing making a headlight 169 turn on for a long time can be prevented.

[0064] the time of on the other hand a main switch being switched to ON from OFF -- an idle switch -- ON -- it is (condition \*\* is materialized) -- mode-of-operation signal S301c outputted from idle switch mode starting section 301c -- "L" -- it changes from level to "H" level, and "idle switch mode" is started. In addition, in "halt start mode", irrespective of the "1st pattern" and the "2nd pattern", if an idle switch 253 is thrown in and condition \*\* is materialized, "idle switch mode" will be started.

[0065] moreover, an idle switch 253 turns OFF in "idle switch mode" -- having (condition \*\* being materialized) -- mode-of-operation signal S301a outputted from mode-of-operation change-over section 301a is set to "L" level, and "starting mode" is started.

[0066] if the output signal of the Ne sensor 251 is inputted into return and Ne judging section 306 at drawing 15 and an engine speed exceeds a schedule engine speed -- the signal of "H" level -- a headlight -- it outputs to a control section 305. Once an engine speed exceeds a schedule engine speed, Ne judging section 306 will maintain the output on "H" level until a main switch 173 is intercepted. a headlight -- a control section 305 -- said -- each -- the output signal of mode-of-operation (pattern) signal S301a, S301b, S301C, and Ne judging section 306, and the output signal of the transit judging section 701 -- being based -- a headlight -- the control terminal of relay 163 -- " -- the control signal of H" level or "L" level is outputted. a headlight -- a headlight 169 will be turned on if the signal of "H" level is inputted into relay 163.

[0067] in addition, a headlight -- the case where switching elements, such as FET, are adopted instead of relay 163 -- a headlight, instead of outputting the control signal of "L" level, a control section 305 outputs a predetermined period and the pulse signal of duty ratio, and carries out chopping control of the electric supply to a headlight 169.

[0068] a headlight -- a control section 305 always outputs an ON signal except "starting mode", as shown in drawing 17 . That is, in "starting mode", when the engine speed more than a predetermined setting engine speed (this operation gestalt 1500rpm) is detected by Ne judging section 306 or it is judged with the vehicle speed being larger than 0km by the transit judging section 701, an ON signal is outputted.

[0069] in addition, a headlight -- when adopting switching elements, such as FET, instead of relay 163, by the "1st pattern" in "halt start mode", discharge of a dc-battery can be suppressed to the minimum by carrying out chopping control of the closing motion of a switching element according to the ignition control explained in full detail behind.

[0070] namely, -- if a car halt is answered, ignition control is interrupted (off) and an engine stops automatically -- a headlight -- a control section 305 carries out chopping control of the switching element by the predetermined period and the pulse signal of a duty ratio, and carries out extinction of the headlight 169 so that the applied voltage to a headlight 169 may always fall substantially to an electrical potential difference (for example, 8.6V) at the time of predetermined extinction from the electrical potential difference at the time of ON (for example, 13.1V). then -- if start actuation is answered, ignition control is resumed and an engine is restarted -- a headlight -- a control section 305 outputs "H" level signal of a direct current to a switching element.

[0071] Thus, discharge of a dc-battery can be controlled by carrying out extinction, without switching off a headlight 169 at the time of engine automatic stay. Therefore, since the charge from a generator to a dc-battery can be reduced at the time of next start, consequently the electric loads of a generator decrease in number, the acceleration engine performance at the time of start improves.

[0072] The ignition control section 700 permits or forbids the ignition actuation by ignition control equipment 161 under predetermined conditions for every said mode of operation and pattern of operation. If it distinguishes whether the transit judging section 701 has a car in a run state based on the detection signal inputted from a speed sensor 255 and is in a run state, the signal of "H" level will be outputted.

[0073] OR circuit 702 outputs the OR of the output signal of the transit judging section 701, and the condition signal of the throttle sensor 257. OR circuit 704 outputs the OR of the reversal signal of

said mode-of-operation signal S301a, of operation pattern signal S301b, and mode-of-operation signal S301c. OR circuit 703 outputs the OR of the output signal of each of said OR circuits 702 and 704 to ignition control equipment 161. Ignition control equipment 161 will perform ignition actuation for every predetermined timing, if an input signal is "H" level, and if it is "L" level, it will interrupt ignition actuation.

[0074] Since the output signal of OR circuit 704 will be set to "H" level if it is either "starting mode", the "2nd pattern in halt start mode" and "idle switch mode" as the ignition control section 700 was shown in drawing 17, from OR circuit 703, the signal of "H" level is always outputted. That is, in "starting mode", the "2nd pattern in halt start mode", or "idle switch mode", ignition control equipment 161 always operates.

[0075] On the other hand, by "the 1st pattern in halt start mode", since the output signal of OR circuit 704 is "L" level, on condition that it was judged with under car transit by the transit judging section 701, or the throttle was opened and the output of OR circuit 702 was set to "H" level, ignition actuation is performed. Contrary to this, it is in a stop condition, and if the throttle has closed, ignition actuation will be interrupted.

[0076] The warning buzzer control section 800 emits an audible tone as warning for demanding various cautions from an operator according to the run state of a car, or an operator's taking-a-seat condition for every mode of operation and pattern of operation. The condition signal of the taking-a-seat switch 54 is inputted into the non-sitting down continuation judging section 801. If the non-sitting down continuation judging section 801 is equipped with the timer 8012 which clocks an operator's non-sitting down time amount and a timer 8012 carries out a time-out, it will output the non-sitting down continuation signal S8012 of "H" level. In addition, the timer 8012 of this operation gestalt is beforehand set up so that a time-out may be carried out in 1 second.

[0077] Shortly after having the timer 8021 which clocks engine ignition off time amount and detecting an ignition OFF state, the ignition off continuation judging section 802 starts a timer 8021 while outputting the ignition off signal S8023 of "H" level. If a timer 8021 carries out a time-out, the ignition off continuation signal S8021 of "H" level will be outputted. With this operation gestalt, it is set up so that a timer 8021 may carry out a time-out in 3 minutes.

[0078] the buzzer control section 805 -- each -- when making ON/OFF of a buzzer 175 opt for and turn on based on mode-of-operation (pattern) signal S301a, S301b, S301C, the non-sitting down continuation signal S8012, the ignition off continuation signal S8021, the ignition off signal S8023, the output signal of the transit judging section 701, and the output signal of the throttle sensor 257, the signal of "H" level is outputted to the buzzer mechanical component 814.

[0079] The buzzer control section 805 will set a buzzer 175 to OFF, whenever a mode of operation is "starting mode", as shown in drawing 17. By "the 1st pattern in halt start mode", if un-sitting down by the ignition OFF state continues beyond the time-out time amount (this operation gestalt 1 second) of a timer 8012 or an ignition OFF state continues beyond the time-out time amount (this operation gestalt 3 minutes) of a timer 8021, a buzzer 175 will be turned ON. it lights by "the 2nd pattern in halt start mode" -- not having (ignition -- off) -- throttle opening is "0", and if the vehicle speed is judged in the transit judging section 701 with the input signal from a speed sensor 55 by the input signal from the throttle sensor 257 to be 0km, a buzzer 175 will be turned ON with it. In "idle switch mode", continuation of ignition OFF and un-sitting down 1 second or more turns ON a buzzer 175. The buzzer mechanical component 814 will output the buzzer driving signal which repeats the ON for 0.2 seconds, and the OFF for 1.5 seconds to a buzzer 175, if the output signal of the buzzer control section 805 is set to "H" level.

[0080] Thus, while the headlight was made to turn on by single-sided traffic restriction by road repairing etc. during transit with "halt start mode" in buzzer control of this operation gestalt, it is long duration (with this operation gestalt). If forced the stop for 3 minutes or more (engine shutdown), an operator will be informed of the purport to which an idling is permitted to that the pattern in "halt start mode" of operation changes from "the 1st pattern" to "the 2nd pattern", and coincidence by the buzzer 175. Therefore, an operator answers a buzzer, only throws in a starting switch 258, and can prevent the dc-battery riser by continuing carrying out long duration lighting of the headlight 169.

[0081] In the acceleration actuation detection section 502 of the charge control section 500, with the

input signal from the throttle sensor 257, and the input signal from a speed sensor 255, the vehicle speed is larger than 0K, and the time amount by which a throttle is opened from a close-by-pass-bulb-completely condition to a full open condition recognizes it as there having been acceleration actuation that it was less than 0.3 seconds, and generates the acceleration actuation detection pulse of one shot.

[0082] The vehicle speed recognizes the start actuation detection section 503 that there was start actuation when the throttle was "open" at the time of below a setting rotational frequency (this operation gestalt 2500rpm) predetermined [ 0K ] in an engine speed, and it generates the start actuation detection pulse of one shot. The charge limit section 504 controls the regulator rectifier 167, and reduces the charge electrical potential difference of a dc-battery 168 from 14.5V of always to 12.0V until it will start 6-second timer 504a and the 6-second timer 504a concerned will carry out a time-out, if said acceleration detection pulse signal is detected.

[0083] According to the above-mentioned charge control, a charge electrical potential difference falls at the time of an operator opening a throttle rapidly and doing sudden acceleration, and the time of the start from a idle state, and the electric load of starting-cum-the power plant 250 is reduced temporarily. Therefore, the mechanical load of 200 of the engine brought about by starting-cum-the power plant 250 is also reduced, and the acceleration engine performance improves. Moreover, if chopping control of the switching elements, such as FET, is carried out at the time of engine automatic stay, a headlight 169 is dimmed and discharge of a dc-battery is suppressed to the minimum, since the load of starting-cum-the power plant 250 is reduced further, the further improvement in the acceleration engine performance will be attained.

[0084] In addition, if 6-second timer 504a carries out a time-out, an engine speed exceeds a setting rotational frequency (this operation gestalt 7000rpm) or throttle opening decreases as shown in drawing 17 , the charge limit section 504 will suspend charge control, and will return a charge electrical potential difference to 14.5V of always.

[0085] In drawing 16 , the starter relay control section 400 starts the starter relay 162 under predetermined conditions according to said each mode of operation and pattern of operation. The detection signal of the Ne sensor 251 is supplied to the below idling judging section 401. The below idling judging section 401 outputs the signal of "H" level as an engine speed is below a predetermined idling engine speed (for example, 800rpm). AND circuit 402 outputs the AND of the output signal of the below idling judging section 401, the condition signal of the stop switch 259, and the condition signal of a starting switch 258. AND circuit 404 outputs the AND of the output signal of the below idling judging section 401, the detecting signal of the throttle sensor 257, and the condition signal of the taking-a-seat switch 254. OR circuit 408 outputs the OR of the output signal of each of said AND circuits 402 and 404.

[0086] OR circuit 409 outputs the OR of mode-of-operation signal S301c and the reversal signal of mode-of-operation signal S301a. AND circuit 403 outputs the AND of the output signal of AND circuit 402, and the output signal of OR circuit 409. AND circuit 405 outputs the AND of the output signal of said AND circuit 404, said mode-of-operation signal S301a, and the reversal signal of said of operation pattern signal S301b. AND circuit 407 outputs the AND of the output signal of said mode-of-operation signal S301a, of operation pattern signal S301b, and OR circuit 408. OR circuit 406 outputs the OR of each of said AND circuits 403, 405, and 407 to the starter relay 162.

[0087] According to such starter relay control, as for the inside of "starting mode" and "idle switch mode", since the output signal of OR circuit 409 is "H" level, AND circuit 403 will be in enabling state. Therefore, an engine speed is below an idling, and if a starting switch 258 is turned on by the operator and the output of AND circuit 402 is set to "H" level when the stop switch 259 is an ON state (under brakes operation), the starter relay 162 will flow and the starter motor 171 will be started.

[0088] Moreover, by "the 1st pattern in halt start mode", AND circuit 405 will be in enabling state. Therefore, an engine speed is below an idling, if the taking-a-seat switch 254 is opened for a throttle by the ON state (an operator a sheet under taking a seat), the output of AND circuit 404 will serve as "H" level, the starter relay 162 will flow, and the starter motor 171 will be started.

[0089] Furthermore, by "the 2nd pattern in halt start mode", AND circuit 407 will be in enabling state. Therefore, if either of said each AND circuits 402 and 404 serves as "H" level, the starter relay

162 will flow and the starter motor 171 will be started.

[0090] The crank angle control section 1000 stops an engine in a location whenever [ crank angle / of the request which controls and mentions the starter relay 162 and inversion relay 162a later according to a location whenever / detecting-signal / of the cam sensor 155 at the time of an engine shutdown /, i.e., crank angle, ] at the time of a halt. When a location is located to an inversion field whenever [ crank angle ] and the cam sensor 155 is in signal"H" and a normal rotation field, it outputs a signal "L." A location detecting signal is inputted into the halt judging timer 1001 whenever [ crank angle / which was detected by the cam sensor 155 ]. The halt judging timer 1001 inputs a judgment signal into AND circuit 1002, when signal"H" which shows that a location is located to an inversion field whenever [ crank angle ] is maintained between the time amount Tx of a schedule.

[0091] Criteria rotational frequency Nref which the detection signal of the Ne sensor 251 was inputted into the comparator 1003, and was set up in this comparator 1003 smaller than idle rpm more greatly than the rotational frequency of cranking An engine speed Ne is compared. An engine speed Ne is the criteria engine speed Nref. When it is above, the signal "L" showing engine condition ON is outputted. Moreover, an engine speed Ne is the criteria engine speed Nref. When it is the following, signal"H" showing engine condition OFF is outputted. The signal from a comparator 1003 is inputted into AND circuit 1002.

[0092] Moreover, the time-out signal of the halt judging timer 1001 is further inputted into the inversion authorization timer 1004. The inversion authorization timer 1004 maintains an output signal to "H" until it answers a time-out signal from the halt judging timer 1001 and the time amount Ty of a schedule passes.

[0093] The output signal of AND circuit 1002 and the inversion authorization timer 1004 and the detecting signal of the cam sensor 155 are inputted into AND circuit 1005, AND circuit 1005 outputs the OR of these output signals, it is reversed with an inverter 1006 and this OR is supplied to inversion relay 162a.

[0094] Furthermore, the output signal of the inversion authorization timer 1004 is inputted into AND circuit 1007. The detecting signal of the cam sensor 155 is connected to the input of another side of AND circuit 1007 through an inverter 1008. The output of AND circuit 1007 is inputted into OR circuit 406 of the starter relay control section 400. In addition, actuation of the crank angle control section 1000 is later mentioned further at the time of this halt.

[0095] In the vice-TATA control section 900, the output signal from the Ne sensor 251 is inputted into Ne judging section 901. This Ne judging section 901 outputs the signal of "H" level as an engine speed is beyond a predetermined value, and it closes the vice-TATA relay 164. According to such a configuration, with [ an engine speed ] a predetermined value [ beyond ], also in which mode of operation, a fuel can be made deep.

[0096] In the indicator control section 600, the output signal from the Ne sensor 251 is inputted into Ne judging section 601. This Ne judging section 601 outputs the signal of "H" level as an engine speed is below a predetermined value. AND circuit 602 outputs the AND of the condition signal of the taking-a-seat switch 254, and the output signal of Ne judging section 601. AND circuit 603 outputs the AND of the reversal signal of the output signal of AND circuit 602, said mode-of-operation signal S301a, and of operation pattern signal S301b to the standby indicator 256. The light is put out as an input signal is "L" level, and the standby indicator 256 blinks that it is "H" level.

[0097] That is, since the standby indicator 256 blinks at the time of the stop in "halt start mode", an operator can recognize that it can depart immediately, if even an aperture carries out an accelerator even if the engine will have stopped, if the standby indicator 256 is blinking.

[0098] Next, control of the starter motor 171 at the time of starting and a halt is explained to a detail. With the engine of this operation gestalt, if a crankshaft is rotated normally as it is, when a piston is in the location where load torque increases, once the load torque at the time of normal rotation carries out a crankshaft inversion to a small location, a starter motor is anew driven in the normal rotation direction, and an engine is started. However, as mentioned above, when a crankshaft is once reversed, there is a trouble of taking time amount by start. Therefore, when a location is located to the inversion field appointed beforehand whenever [ crank angle / at the time of a car halt ], a crankshaft is rotated to the normal rotation location of a schedule from after a car halt before the next

start actuation. A crankshaft can be rotated normally immediately and it can be made to depart by doing so at the time of the restart at the time of a stop.

[0099] Drawing 19 is drawing showing relation with required torque, when crossing, the crank location and \*\*\*\* torque, i.e., the top dead center, at the time of starter motor 171 starting. As for \*\*\*\* torque, in this drawing, whenever [ crank angle ] is small in the range to 450 - 630 this side of compression top dead center C/T. However, before [ 90 - / 450 ] compression top dead center C/T, \*\*\*\* torque is large, and \*\*\*\* torque serves as max before [ 180 ] compression top dead center C/T especially. That is, before compression top dead center C/T, \*\*\*\* torque is about large, and \*\*\*\* torque is about small before exhaust air top dead center O/T.

[0100] So, with this operation gestalt, the output from 90 this side of the compression top dead centers C/T to 90 exhaust air top dead center O/T this side (i.e., a cam sensor) makes the section of "L" a normal rotation field, and the output from 90 this side of discharge top dead center O/T to [ 155 ] 90 compression top dead center C/T this side (i.e., a cam sensor) makes the section of "H" an inversion field. And as illustrated as starting operation, when a location is located to a normal rotation field whenever [ crank angle ] at the time of an engine shutdown, at the time of the next starting, the starter motor 171 is rotated from the crank location, and an engine is started. On the other hand, like illustration, when a crank angle is in an inversion field at the time of an engine shutdown, after stopping an engine, the starter motor 171 is reversed and a location is changed whenever [ crank angle ] to said normal rotation field. In this way, at the time of the next starting, the starter motor 171 is rotated from said normal rotation field, and it enables it to start an engine.

[0101] Next, the configuration for actuation of the starter motor 171 at the time of an engine shutdown is explained. The forward inversion circuit of the starter motor 171, drawing 20, and drawing 21 of drawing 1 are these timing charts. In drawing 1, the cam sensor 155 counters reluctor 72a of a cam shaft 69, and is arranged. As drawing 16 was explained, the detecting signal of the cam sensor 155 and the detecting signal of the Ne sensor 251 are inputted into the crank angle control section 1000 at the time of a halt. Moreover, the on-off signal of the stop switch 259 and a starting switch 258 is inputted into the starter relay control section 400. Inversion relay 162a (henceforth "Relay RyB") and the starter relay 162 (henceforth "Relay RyA") are controlled by the output of the crank angle control section 1000 and the starter relay control section 400, respectively at the time of these halt.

[0102] On the other hand, the starter motor 171 is connected to the contact Rya of Relay RyA through the 2nd contact Ryb2 of Relay RyB, and Resistance R while connecting with the contact Rya of Relay RyA through the 1st contact Ryb1 of Relay RyB. The other end of the contact Rya of Relay RyA is connected to the plus terminal of a dc-battery 168, and the minus terminal of a dc-battery 168 is further connected to the normally-closing [ of said 1st contact Ryb1 ] (NC), and (normally open NO) side. [ of Ryb2 ]

[0103] In this configuration, when Relay RyA is [ Relay RyB ] OFF in ON, on the starter motor 171, a current flows in the arrow-head RR direction, and a motor 171 is reversed. On the other hand, when Relay RyA is [ Relay RyB ] ON in ON, the 1st and 2nd contacts Ryb1 and Ryb2 are switched to the opposite side with illustration, a current flows in the direction of arrow-head RF on the starter motor 171, and a motor 171 rotates normally. When Relay RyA is OFF, the starter motor 171 does not rotate. In addition, since a current flows through Resistance R in an inversion, and a current is restricted rather than the case where it is normal rotation, rotational speed becomes small from the time of normal rotation at the time of an inversion.

[0104] In drawing 20 and drawing 21, if inversion field detecting-signal "H" is continuing until it carries out predetermined-time Tx (for example, 1 second) progress from the start of the inversion field detecting signal from the cam sensor 155, the time-out of said halt judging timer 1001 will be carried out, and an engine status-display signal will be turned on. And as for that time to the predetermined time Ty (for example, 1 second), said timer 1004 is turned on, an inversion enabling signal is outputted and Relay RyA is turned on. Since a location is an inversion field whenever [ crank angle ] at this time, Relay RyB is off, and the electrical potential difference of minus is impressed to the starter motor 171, and it is reversed motor 171. If the starter motor 171 rotates and a location becomes a normal rotation field whenever [ crank angle ], the cam sensor 155 outputs a normal rotation field detecting signal "L", i.e., a signal, consequently one of the inputs of said AND

circuit 1005 will be set to "L", and Relay RyB will be turned on by Relay RyA while it becomes off. That is, it changes to a normal rotation side.

[0105] Furthermore, when reversing the starter motor 171 at the time of an engine shutdown, the following additions can be controlled by this operation gestalt. Drawing 22 is drawing showing the concept of additional control. In this drawing, the crank pulse PC is outputted by engine rotation and the crank pulse PC is outputted in the inversion field in the predetermined location of normal rotation field approach. Based on the time amount Tpc until it detects the crank pulse PC from inversion initiation, the halt timing at the time of the inversion of the starter motor 171 is controlled by this operation gestalt. That is, if inertia is large if time amount until it detects said crank pulse PC from inversion initiation excels, and this time amount is short, it will be thought that inertia is small. If the magnitude of the inertia in the location which is in a fixed distance from a normal rotation field differs when the crank pulse PC is detected that is, though the starter motor 171 will be stopped at a coincidence term, a crankshaft does not stop in a fixed location.

[0106] Then, in order to stop a crankshaft in the predetermined location of a normal rotation field, when said time amount Tpc is longer than a predetermined time TA (for example, 0.1 seconds), if the crank pulse PC in this inversion field is detected, with this operation gestalt, the starter motor 171 will be stopped immediately ( drawing 22 (b)). On the other hand, when the time amount Tpc until it detects the crank pulse PC from inversion initiation is shorter than a predetermined time TA, after detecting the crank pulse PC in this inversion field, the starter motor 171 between time amount TB is driven further, and it is made to stop ( drawing 22 (c)).

[0107] The distance of the time of detection of the crank pulse PC at the time of an inversion and a normal rotation field can be known beforehand, and the crank angle which changes from habit can also be beforehand known by the engine speed and turnover time. Therefore, the time amount from which a crank angle changes can be found by the inertia at the time of an engine shutdown until it reaches [ from a crank pulse PC detection location ] a normal rotation field. Then, a crank angle may arrive at a normal rotation field by the inversion beyond time amount TA by setting up time amount until it produces this inertia as time amount TA. In similarly, having suspended the engine, before the time amount of an inversion fulfilled TA, inertia is not fully acquired and a crank angle does not reach a normal rotation field. Then, the inversion between time amount TB is continued further in this case, and it was made for a crank angle to reach a normal rotation field. In addition, when a normal rotation field is arrived at before detection of the crank pulse PC, the starter motor 171 is stopped immediately.

[0108] Unlike stopping the starter motor 171 irrespective of the size of engine inertia by control at the time of the inversion of such a starter motor 171, when a normal rotation field is arrived at, engine starting can be stood by in a near normal rotation field by the inversion field. Consequently, since an engine can be put into operation from ON actuation of the starter motor 171 in a short time, an operator is not made to hold the sense of incongruity by starting delay.

[0109] Then, the above-mentioned control is further explained with reference to the flow chart of drawing 23 . Processing of this flow chart will be performed if ON actuation of the main switch 173 is carried out, and a starting switch 258 is ON, and starting control will be started if the stop switch 259 is turned on. First, at step S1, an inversion field or a normal rotation field is distinguished for a location by the output of the cam sensor 155 whenever [ crank angle ]. If it is a normal rotation field, a crankshaft 12 will be normally rotated at step S2 - step S6. That is, at step S2, Relay RyB is turned ON and a change in a normal rotation circuit is performed. Timer Tp is started at step S3. In step S4, it judges whether the time amount t1 for the contact protection of Relay RyB passed. If time amount t1 passes, Timer Tp will be reset at step S5. Relay RyA is turned ON at step S6. A crankshaft 12 rotates normally by this.

[0110] On the other hand, if a location is located to an inversion field whenever [ crank angle ], it will progress to step S7 from step S1, and Relay RyA will be turned ON. A crankshaft 12 is reversed by this. At step S8, it distinguishes whether it was reversed until the location became a normal rotation field whenever [ crank angle ] with the output of the cam sensor 155. If reversed to a normal rotation field, it will progress to step S9, and Relay RyB is turned ON, and normal rotation is started.

[0111] At step S10, if it is judged whether a starting switch 258 is off and an operator detaches the

start switch 258, this decision will be affirmed and will progress to step S11. Relay RyA is turned OFF at step S11, and Timer Tp is started at step S12. At step S13, it judges whether the time amount t1 for the contact protection of Relay RyB passed. If time amount t1 passes, Relay RyB will be turned OFF at step S14. Timer Tp is reset at step S15.

[0112] if starting control finishes -- the following control class -- distinguishing (step S16) -- each control (step S17), i.e., ignition control, charge control (step S18), and a headlight -- control (step S19), buzzer control (step S20), etc. are repeated, and a car continues transit. If the conditions of a schedule are satisfied during transit, it will progress at step S1 for starting control, or will shift to engine shutdown control (after-mentioned).

[0113] Next, processing of engine shutdown control is explained. In the flow chart of drawing 24, an inversion field or a normal rotation field is distinguished for a location by the output of the cam sensor 155 whenever [ crank angle ] at step S21. If it is a normal rotation field, it will progress to step S22 and Relay RyA will be turned OFF. On the other hand, if it is an inversion field, it will progress to step S23 and Relay RyA will be turned ON.

[0114] Following step S22, at step S24, whether engine starting conditions' having been satisfied and a starting switch 258 that is, are ON, and if the stop switch 259 is ON, engine starting conditions will be satisfied. If engine starting conditions are satisfied, it will progress to step S24a. In step S24a, whenever [ crank angle ], a location judges a normal rotation field or an inversion field, if it is a normal rotation field, it will progress to step S25, and if it is an inversion field, it will progress to step S7 ( drawing 23 ). Since the location always is not detected whenever [ crank angle ] by processing of step S24a performing inversion control only once after an engine shutdown, and moving a crank, there is little power consumption and it ends. Moreover, after inversion control, since normal rotation starting is carried out after performing this distinction and making it reverse if needed, even when an operator moves a crank angle by kick, engine starting also becomes certain. Since it is the same processing as steps S2-S6, step S25 - step S28 omit explanation. At step S30, it is distinguished whether the engine started or not, and if an engine starts, it will progress to step S11 ( drawing 23 ).

[0115] Moreover, if it is distinguished from an inversion at step S21 and Relay RyA is turned ON at step S23, it will progress to step S31. At step S31, the timer Tc for detecting time amount until there is a detection output of the crank pulse 153, i.e., a crank sensor, from inversion initiation is started. At step S32, it distinguishes whether the crank pulse was detected.

[0116] If a crank pulse is detected, it will progress to step S33, and Timer Tc is stopped. At step S34, the value of Timer Tc distinguishes whether it has gone through the value TA set up beforehand. If the crank pulse was detected after the time amount with step S34 longer than affirmation, i.e., inversion initiation, to a predetermined time passed, it will progress to step S35 and Relay RyA will be turned OFF. If Relay RyA becomes off, the starter motor 171 will stop. After a motor 171 stops, a crankshaft 12 rotates and stops by inertia. Thus, as mentioned above, when a crank pulse is detected and the starter motor 171 is stopped after a predetermined time TA passes since inversion initiation, an engine stops so that a location may serve as a normal rotation field whenever [ crank angle ].

Timer Tc is reset at step S36.

[0117] On the other hand, when step S33 is negation (i.e., when a crank pulse is detected from inversion initiation for a short time), it progresses to step S37, Timer Tc is reset, and Timer Tc is newly started. At step S38, the value of Timer Tc distinguishes whether it went through the value TB set up beforehand. Affirmation, i.e., inversion initiation, to the predetermined time TB will progress to step S35, if time amount is progress, and step S38 turns OFF Relay RyA. If Relay RyA becomes off, the starter motor 171 will stop. After a motor 171 stops, a crankshaft 12 rotates and stops by inertia. Thus, since a normal rotation field cannot be reached by the inertia by the first inversion when a crank pulse is detected before the predetermined time TA has passed since inversion initiation, only time amount TB rotates the starter motor 171, and makes a crankshaft 12 arrive at a normal rotation field further.

[0118] In addition, when step S32 is negation (i.e., when the existence of a crank pulser was distinguished and a crank pulse is not detected), it progresses to step S39, and it distinguishes whether the normal rotation field was arrived at. And if this decision is negation, it will progress to step S32. \*\* and in order [ if step S39 is affirmation, ] to stop the starter motor 171 on the other

hand, it jumps to step S35 and Relay RyA is turned OFF.

[0119] With the above-mentioned operation gestalt, it distinguished whether based on the output of the can sensor 155 which detects the location of a cam shaft 69, a location would be located to a candy or an inversion field whenever [ crank angle ] in a normal rotation field. However, the detection means of a location may not be limited to this, but may detect the rotation location of a crankshaft, and may distinguish [ whenever / crank angle ] a location whenever [ crank angle ] by this.

[0120]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to invention of claims 1-4, whenever [ crank angle / of the engine which stopped with the car halt ] a location Since a location can be moved to a suitable field (normal rotation field) whenever [ crank angle ] in advance of the start actuation which continues after that when a starter motor is then rotated normally and an unsuitable field (inversion field) is suited, engine starting by start actuation can be performed promptly. When it follows, for example, halts at a crossing etc., an operator's start intention can be answered quickly.

[0121] When changing a location from an inversion field to a normal rotation field whenever [ crank angle ] especially, a crankshaft can be certainly stopped in the request location of a normal rotation field by controlling the halt timing of a starter motor according to the magnitude of inertia rotation of a crankshaft.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the important section functional block diagram of the starting system concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the whole motor-scooter mold motor bicycle side elevation in which the engine starting system which applied this invention is carried.

[Drawing 3] It is the top view of the circumference of the instrument panel of a motor-scooter mold motor bicycle.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram showing the outline of taking-a-seat detection equipment.

[Drawing 5] It is the sectional view which met the A-A line of the engine shown in drawing 2 .

[Drawing 6] It is the engine side-face sectional view of the cylinder head circumference.

[Drawing 7] It is the engine transverse-plane sectional view of the cylinder head circumference.

[Drawing 8] It is the engine tooth-back sectional view of the cylinder head circumference.

[Drawing 9] It is the drive sectional side elevation of an automatic gear.

[Drawing 10] It is the follower sectional side elevation of an automatic gear.

[Drawing 11] It is the sectional view showing an oil circulation system.

[Drawing 12] It is the side-face sectional view showing arrangement of a crank sensor.

[Drawing 13] It is the transverse-plane sectional view showing arrangement of a crank sensor.

[Drawing 14] It is the block diagram having shown the whole starting halt control-system configuration which is 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 15] It is the block diagram (the 1) having shown the function of a main control unit.

[Drawing 16] It is the block diagram (the 2) having shown the function of a main control unit.

[Drawing 17] It is drawing having shown main actuation of a main control unit as a chart.

[Drawing 18] It is drawing having shown the switch conditions of a mode of operation and a pattern of operation.

[Drawing 19] It is drawing having shown the relation between a location and \*\*\*\* torque whenever [ crank angle ].

[Drawing 20] It is the timing chart of position control whenever [ crank angle ].

[Drawing 21] It is the timing chart of position control whenever [ crank angle ].

[Drawing 22] It is the explanatory view of position control of operation whenever [ crank angle ].

[Drawing 23] It is the flow chart of starting control.

[Drawing 24] It is the flow chart of engine shutdown control.

### [Description of Notations]

2 [ 155 -- Cam sensor, / 171 -- A starter motor, 254 / -- Taking-a-seat switch, / 258 -- Starting switch, / 259 -- Stop switch ] -- Car-body anterior part, 162a 3 -- Car-body posterior part 8 -- Sheet 8a -- Frame 9 -- RAGEJJI box 12 -- Crankshaft 69 -- Cam shaft 72a -- Reluctor 162 -- Starter relay (relay RyA) -- Inversion relay (relay RyB),

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The motor for carrying out cranking of said internal combustion engine to a combustion chamber in the injection mold internal combustion engine in a cylinder which can inject a direct fuel, A gas column detection means to detect the gas column which exists like an expansion line after operation of said internal combustion engine has stopped, The injection control means which injects a fuel in the gas column which exists like said detected expansion line, Starting system of the injection mold internal combustion engine in a cylinder characterized by providing a starting means to make combustion occur and to start said internal combustion engine in the gas column which exists like said expansion line, and the motor control means which controls actuation of said motor according to the starting condition of said internal combustion engine by said starting means.

[Claim 2] In the injection mold internal combustion engine in a cylinder with the function which injects a direct fuel to a combustion chamber while being carried in a car and driving a car An operational status detection means to detect the operational status of a car, and when a predetermined condition precedent is satisfied based on said detected operational status, When operation of said internal combustion engine is suspended by automatic-stay means to stop said internal combustion engine automatically, and said automatic-stay means, When predetermined starting conditions are satisfied based on said operational status after a halt by the injection control means which detects the gas column which exists like an expansion line, and injects a fuel in the gas column, and said automatic-stay means, A starting means to make combustion occur within the gas column which exists like said expansion line, and to start said internal combustion engine automatically, Starting system of the injection mold internal combustion engine in a cylinder characterized by providing the motor for carrying out cranking of said internal combustion engine, and the motor control means which controls actuation of said motor according to the starting condition of said internal combustion engine by said starting means.

[Claim 3] Starting system of the injection mold internal combustion engine in a cylinder according to claim 1 or 2 characterized by having further the adjustable valve timing device which makes adjustable the valve-opening stage of said internal combustion engine's exhaust valve, and the valve-opening control means which controls actuation of said adjustable valve timing device in order to delay the valve-opening stage of an exhaust valve about the gas column which exists like said expansion line at least.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the starting system suitable for starting the injection mold internal combustion engine in a cylinder.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a technique about starting of this kind of injection mold internal combustion engine in a cylinder, an internal combustion engine's start approach indicated by JP,11-159374,A, for example is mentioned. This well-known start approach tends to inject a fuel to the combustion chamber which has taken the expansion (activity) stroke on the occasion of an internal combustion engine's starting, and tends to obtain power required for an internal combustion engine's starting by that combustion energy. The fuel injected by an internal combustion engine's idle state specifically tends to be lit, and by starting only by the explosive power, cranking by the starter motor is omitted completely, or a 1-3 rotation grade, after carrying out, a fuel tends to be injected and tends to be lit, cranking time amount tends to be shortened, and it is going to reduce power consumption for cranking by the starter motor.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, after this kind of internal combustion engine has suspended that operation according to a predetermined heat cycle the place in which steady operation is possible, the flow and pressure requirement in the gas column which exists like an expansion line is in the condition of having lacked relevance with a series of inhalation-of-air work and work of compression which were performed in the compression stroke like the inhalation-of-air line before it. That is, if operation of an internal combustion engine is suspended, into a cylinder, the air filled up with and compressed will flow out out of a cylinder, and the cylinder internal pressure will fall. Even if it makes combustion form in the gas column which exists like an expansion line in such the condition, it is difficult to get the expansion work corresponding to an internal combustion engine's heat cycle from the combustion.

[0004] For this reason, if the combustion pressure obtained by the well-known start approach becomes small as compared with the combustion pressure obtained by the usual no-load running, for example, a Taki telescopic internal combustion engine has it, it may be unable to overcome the compression pressure of the gas column in other compression strokes, and may be unable to depress a piston. If it is in such a situation, since a piston cannot exceed a top dead center in the gas column in a compression stroke, it cannot be said as what can guarantee an internal combustion engine's positive starting any longer. The room of the part which is performing cranking by the starter motor from an internal combustion engine's idle state by the start approach which injects a fuel on the other hand after performing cranking of 1 - 3 rotation extent, and still power-saving is large.

[0005] Then, this invention offers the starting system of the injection mold internal combustion engine in a cylinder which can also hold down consumption of power to the minimum while collateralizing the certainty of starting in an internal combustion engine.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Although the starting system (claim 1) of the injection mold internal combustion engine in a cylinder of this invention puts an internal combustion engine into operation by detecting the gas column which exists like an expansion line after operation of an

internal combustion engine has stopped, injecting a fuel in that gas column, and making combustion occur, it shall control actuation of the motor for cranking according to that starting condition at this time.

[0007] If it can be made to detonate completely only by the combustion pressure when combustion is made to occur in the gas column which exists like an expansion line by an internal combustion engine's idle state as mentioned above, it may happen, also when starting becomes imperfect with lack of combustion pressure. For this reason, especially if a starting condition is a success (high-order detonation) in control of a motor, it is not necessary to operate a motor, on the other hand, when a starting condition is imperfect, a motor is operated, and starting is ensured by adding cranking. In addition, since cranking by the starting system of this invention assists the force in which combustion gas depresses a piston, as compared with cranking from the perfect idle state, its power used is very small.

[0008] Moreover, in the case of the injection mold internal combustion engine in a cylinder carried in a car, the starting system (claim 2) of this invention detects the operational status of a car, and when a predetermined condition precedent is satisfied based on the operational status, it suspends operation of an internal combustion engine automatically. When stopping operation automatically, especially the starting system of this invention detects the gas column which exists like an expansion line, and injects the fuel in the gas column. Then, if predetermined starting conditions are satisfied based on operational status, while making combustion occur within the gas column which exists like that expansion line and starting an internal combustion engine automatically, actuation of a motor is controlled according to that starting condition.

[0009] As mentioned above, if the fuel is injected in the gas column which exists like an expansion line when operation of an internal combustion engine is suspended automatically, prompt starting will be attained only by lighting, when starting conditions are satisfied after this. If it has detonated completely only by the combustion pressure by this ignition, it is not necessary to operate a motor, and only by combustion pressure, when a starting condition becomes imperfect, starting more positive than operate a motor and adding cranking is attained.

[0010] Furthermore, to the starting system of the injection mold internal combustion engine in a cylinder of this invention, the adjustable valve timing device about an exhaust valve and its valve-opening control means can be included further (claim 3), and the valve-opening control means is controllable in order to delay the valve-opening stage of an exhaust valve about the gas column which exists like an expansion line at least. In this case, it is controlling valve opening of an exhaust valve until the piston of the gas column which exists like an expansion line reaches a bottom dead point, and efficient expansion work of combustion gas is promoted.

[0011]

[Embodiment of the Invention] As 1 operation gestalt of this invention, the starting system of the injection mold internal combustion engine in a cylinder carried in a car is explained. However, the application of the internal combustion engine with which this invention is applied is not limited to cars. If drawing 1 is referred to, the engine 1 which is the internal combustion engine of the injection mold in a cylinder is equipped with the fuel injection valve 4 which can inject a direct fuel in the cylinder 2, i.e., a combustion chamber. Moreover, it has the layout of the serial 4-cylinder mold which sees an engine 1 by the crank angle and explodes at equal intervals for every 180-degreeCA, and the fuel injection valve 4 and the ignition plug 6 are formed in each gas column of the.

[0012] Electronics control of the stage of the fuel injection to each gas column and ignition is carried out with the electronic control unit (ECU) 8, and, specifically, the fuel injection valve 4 and ignition plug 6 which were mentioned above operate based on the injection pulse signal or ignition signal outputted from ECU8. The crank angle sensor 10 and the cam angle sensor 12 are attached in the engine 1, and since ECU8 judges injection and ignition timing proper, it can perform data processing using the crank angle signal inputted from the crank angle sensor 10. Moreover, ECU8 distinguishes the gas column in a compression stroke, and controls fuel injection and ignition timing by operation mode which can distinguish the gas column which is in a specific stroke using the cam angle signal inputted from the cam angle sensor 12 in addition to a crank angle signal, for example, injects a fuel by the compression stroke.

[0013] Furthermore, using the function of gas column distinction mentioned above, ECU8 can detect

the gas column which exists like an expansion line, when an engine 1 suspends operation, and it can memorize the detected gas column (gas column detection means). The starter 14 for cranking (motor) is attached to the engine 1, for example, this starter 14 can engage and drive a pinion 16 to the ring wheel formed in the periphery of a flywheel 18, and cranking of the engine 1 can be carried out. In addition, a pinion 16 may be a type which always gears with a ring wheel.

[0014] Moreover, the vane (not shown) of equiangular width of face is formed in the hoop direction at intervals of the fixed include angle, equally (for example, 30 degrees), on the periphery of a flywheel 18, only the include angle (for example, 15 degrees) of the one half shifts a phase mutually, and two piston position sensors 20 are arranged by the include-angle width of face and its attachment spacing of these vanes at it. With passage of each vane, these pistons position sensor 20 can form the signal of ON or OFF, and can input it into ECU8.

[0015] When an engine 1 suspends operation, it can detect in which location (degreeATDC, \*\*BTDC) at counting the standup and falling of ON/OFF signal, for every gas column, the piston 22 saw ECU8 by the crank angle, and stopped it just before that. In addition, according to the observation which the artificer of this invention etc. performed, the property of the piston 22 of the gas column which usually exists, for example like an expansion line with the engine 1 of a 4-cylinder mold from balance of the cylinder internal pressure of a compression gas column and an expansion gas column that the frequency stopped in the location near the 100-degreeATDC is high is clear.

[0016] In addition to this, the engine 1 is equipped with the adjustable valve timing device 26 whose modification of the valve-opening stage of an exhaust valve 24 is enabled. this adjustable valve timing device 26 carries out the variation rate of the phase of a cam shaft (neither is illustrated) for example, using a hydraulic actuator -- making -- predetermined within the limits -- a valve-opening stage -- a lag -- or a tooth lead angle can be carried out. The feeding-and-discarding way of actuation oil pressure is connected to the hydraulic actuator of the adjustable valve timing device 26 through the oil control valve 28, and the oil control valve 28 can switch the direction of feeding and discarding of the actuation oil pressure to a hydraulic actuator, and can make the actuation to the direction of a lag, or the direction of a tooth lead angle perform. Moreover, concrete actuation of the oil control valve 28 is realizable with switch control of the spool location which used the solenoid, and ECU8 is outputting the rate of control duty to the solenoid, and has the function to perform the lag of a valve-opening stage, or tooth-lead-angle control concretely.

[0017] Moreover, information, such as a clutch position signal showing treading in or discharge of the vehicle speed signal which can collect information from various kinds of sensors since the operational status of a car is detected, for example, is inputted from a speed sensor, the shift-position signal inputted from a shift-position sensor, and the clutch pedal inputted from a clutch location sensor, can input ECU8 into ECU8 (operational status detection means).

[0018] Although the above is 1 operation gestalt at the time of applying the starting system of this invention to the engine 1 for cars, the starting system of this invention has other configurations about the control function of ECU8 further.

[0019]

[Example] A concrete example is given to below and starting of the engine 1 using the starting system of this invention is explained to a detail. Moreover, the concrete configuration of others concerning the starting system of this invention also becomes clear through the following explanation. Drawing 2 shows the flow chart of the starting control routine which ECU8 should perform, and ECU8 performs starting control of an engine 1 in the procedure in alignment with this flow. The flow of drawing 2 is positioned as a Maine control routine after operation of an engine 1 was suspended, and contains two subroutines R1 and R2 in the middle of the step.

[0020] In this example, automatic idle halt / starting system is built into ECU8, and ECU8 can judge formation of a predetermined condition precedent and starting conditions based on the operational status of the car mentioned above. For example, when a shift position has the vehicle speed neutrally by 0 and treading in of clutch pedal is canceled, ECU8 judges with formation of a condition precedent. When a condition precedent is satisfied, ECU8 stops fuel injection and ignition, and stops an engine 1 automatically. In addition, it is also possible to carry out the current update of the parameter which should be detected, and to use these for the judgment of a condition precedent.

[0021] ECU8 operates the adjustable valve timing device 26 further mentioned above when

suspending operation of an engine 1, and sets the valve-opening stage of an exhaust valve 24 to the lag side (valve-opening control means). In addition, when a hydraulic actuator can operate certainly, you may carry out after a halt of an engine 1. When automatic stay of such an engine 1 is performed, or when an operator turns OFF an ignition switch, ECU8 starts activation of the starting control routine of drawing 2.

[0022] First, when it judges whether the rotational speed of an engine 1 became below the predetermined value  $N_{e0}$  (for example, 30rpm, min-1) in step S1 and this judgment is materialized (Yes), ECU8 regards it as what the engine 1 stopped, and progresses to step S2. At step S2, ECU8 judges whether the predetermined timer after a halt has stopped the count (= 0), when having stopped, progresses to step S3 and starts actuation of the timer after a halt. In addition, an after [ this halt ] timer and various kinds of timers mentioned later can be incorporated for example, in ECU8, and can count elapsed time with that starting.

[0023] In the following step S4, ECU8 judges whether the predetermined timer after injection has stopped the count (= 0). Since the timer after this injection is not yet operating after suspending operation of an engine 1, ECU8 progresses to the following step S5, and judges formation of starting conditions. The input of the automatic starting conditions after performing automatic stay mentioned above as this starting condition, and the ON signal of an ignition switch is assumed. In addition, the starting conditions in automatic idle halt / starting control are satisfied, when it gets into clutch pedal in this condition on the assumption that there is a shift position neutrally.

[0024] Since it is thought that it is necessary to start an engine 1 immediately when formation of starting conditions is judged at this time (Yes), ECU8 bypasses a subroutine R1, progresses to step S11, operates a starter 14 immediately, and starts cranking. This is for satisfying a quick starting demand after a halt of an engine 1. On the other hand, if immediate starting conditions are not satisfied at step S5, it progresses to the subroutine R1 for (No) and halt after treatment.

[0025] Drawing 3 shows the detail of subroutines R1 and R2 mentioned above. If ECU8 progresses to a subroutine R1 from step S5 of a main routine, it will judge whether predetermined time has passed after a halt of an engine 1 at step S6. If this judgment can be made from the count of the timer after a halt mentioned above and predetermined time has not passed, (No) ECU8 carries out the return of the main routine, and before that progress repeats the above-mentioned processing (steps S1-S6). In addition, since the timer after a halt has already operated, in the case of a repeat, step S3 is bypassed.

[0026] If progress of predetermined time is accepted at step S6 (Yes), ECU8 will order it fuel injection to the gas column which progressed to step S7 and has stopped like an expansion line, and will start actuation of the timer after injection at step S8. In addition, since ECU8 has already detected the gas column which exists like an expansion line at this time, an injection signal is supplied to the fuel injection valve 4 corresponding to that gas column, and a fuel is actually injected (injection control means). More preferably, ECU8 can calculate the air content in a cylinder correctly from the detected piston location, and can carry out metering of the fuel which should be injected appropriately.

[0027] although ECU8 judges whether predetermined time passed after ignition in the following step S9, since it is not yet lighting at this time -- (No) -- the return of the main routine is carried out as it is. Then, if ECU8 returns to a main routine, since the injection timer has already operated, it will progress to step S12 from step S4. At step S12, it judges again whether starting conditions are satisfied, and the loop formation to the above-mentioned step S1 - step S12 (S1, S2, S4, S12) is only repeated until starting conditions are satisfied.

[0028] Then, ECU8 progresses to the subroutine R2 for starting processing only after starting conditions are satisfied. In a subroutine R2, ECU8 judges whether predetermined time passed after injection of a fuel at step S13. This predetermined time can be set up as a duration for ensuring that evaporation after injection of a fuel. When this predetermined time has not passed, (No) and ECU8 end a subroutine R2, progress to step S11 of a main routine, and perform cranking by the starter 14. Decision at such a step S13 is for expecting the evaporation time amount of a fuel and preventing a flame failure beforehand.

[0029] When it is admitted that predetermined time has passed at step S13 (Yes), it progresses to step S14, and it judges whether ignition was performed or not from the counted value of the timer after

ignition. At this time, it is counted value =0, and since it can be judged as ignition before, ECU8 progresses to step S15, and orders it ignition. This command is made to the gas column which exists like the expansion line which already injected the fuel, and an ignition signal is specifically outputted to an ignition plug 6. In addition, if it takes into consideration that cylinder internal pressure is falling by halt of operation, in order to secure sufficient heat energy for ignition at this time, it is desirable to perform multiplex ignition.

[0030] Next, it judges whether ECU8 started actuation of the timer after ignition at step S16, it progressed to step S9, and predetermined time passed after ignition. (No) and ECU8 carry out the return of the main routine, go into a subroutine R2 from step S12 again, bypass steps S15 and S16, and repeat decision of step S9 until this predetermined time passes (step S14= No).

[0031] If it judges that predetermined time passed after ignition, ECU8 will judge whether the engine speed is over the predetermined value Nes at step S10. This predetermined value Nes is set up as a threshold for judging whether starting of an engine 1 was successful, and it judges as that whose starting condition is a success if the rotational speed of an engine 1 is over this predetermined value Nes, and on the other hand, if ECU8 is below the predetermined value Nes, it can judge it as what is in an imperfect starting condition.

[0032] In addition, although not clearly shown by the flow chart of drawing 2, if a piston 22 begins to move by step S15 after ignition, ECU8 will order it injection also about the gas column which is in a compression stroke then, and will order it ignition further in the top dead center. An engine 1 starts without complete explosion's happening in the gas column which suited the compression stroke, and performing the usual cranking by this, at the time of a halt of an engine 1.

[0033] As a result of judging a starting condition, when imperfect, (No) ends a subroutine R2, and return and ECU8 progress to step S11 at a main routine, and it operates a starter 14. On the other hand, when a judgment result is a success (Yes), since ECU8 carries out the return of the main routine, a starter 14 does not operate. Even if it is in the case of which [ above ], when an engine 1 starts and rotational speed exceeds the predetermined value Nes, ECU8 resets various kinds of timers which shifted to step S17 and were mentioned above from step S1 of a main routine, respectively, and ends activation of a starting control routine.

[0034] By performing the starting control routine mentioned above, when putting an engine 1 into operation, in the gas column which exists like an expansion line, ECU8 makes combustion occur and starts an engine 1 (starting means). At this time, ECU8 controls actuation of a starter 14 according to the judgment result in step S11, i.e., the starting condition of an engine 1, (motor control means).

[0035] Therefore, when it succeeds in starting only by the combustion pressure in the gas column which exists like an expansion line according to the starting system of this example, starting of an engine 1 is performed, without operating a starter 14. On the other hand, only by the combustion pressure in a gas column, when starting becomes imperfect, cranking by the starter 14 can be added auxiliary, for example, and starting of an engine 1 is attained only with the minimum power used. This assistance does not require excessive torque like cranking which it is only sufficient for to carry out to extent to which the gas column in a compression stroke exceeds a top dead center, and is performed by the usual idle state. In addition, although the starting condition is judged from the engine speed in the one example, you may judge using other detection parameters.

[0036] Moreover, as mentioned above, if the valve-opening stage of an exhaust valve 24 is beforehand set to the lag side, while the piston 22 is depressed like the expansion line, an exhaust valve 24 can be closed, and the as sudden fall of the combustion pressure in inside as the expansion line will be prevented. Efficient expansion work of combustion gas can be promoted by this, and it can contribute to a success of starting only by combustion pressure.

[0037] Although the idle stop car is used in the above-mentioned example, you may be the car (for example, hybrid car) which suspends and starts an engine automatically. Moreover, although actuation of automatic idle halt / starting control system of a car is doubled and explained, the starting system of this invention does not necessarily require coordination with such a control system about the engine 1 for cars. When making it restart after it follows, for example, the operator of a car stops an engine 1, the starting control routine mentioned above can be performed independently, and an engine 1 can be put into operation.

[0038] The operation gestalt of this invention is not restricted to the engine 1 mentioned as an

example, but may have other cylinder layouts, and may be a single-cylinder mold. Moreover, it cannot be overemphasized that replacement is suitably possible in the configuration of a concrete member or components in other desirable modes about the operation gestalt of this invention.

[0039]

[Effect of the Invention] The starting system (claim 1) of the injection mold internal combustion engine in a cylinder of this invention makes an internal combustion engine's starting a positive thing for a short time. Moreover, large power saving becomes possible by using the motor only for starting fail-safe. Moreover, since the starting system (claim 2) of the injection mold internal combustion engine in a cylinder of this invention guarantees the quick nature and certainty of starting, it can cooperate with automatic-stay / starting control of the internal combustion engine carried in a car suitably, and it contributes also to the purpose achievement of the fuel consumption reduction greatly.

[0040] Furthermore, if the starting system of this invention includes the configuration about valve-opening control (claim 3), can be rationally assisted with an internal combustion engine's starting by the work.

---

[Translation done.]

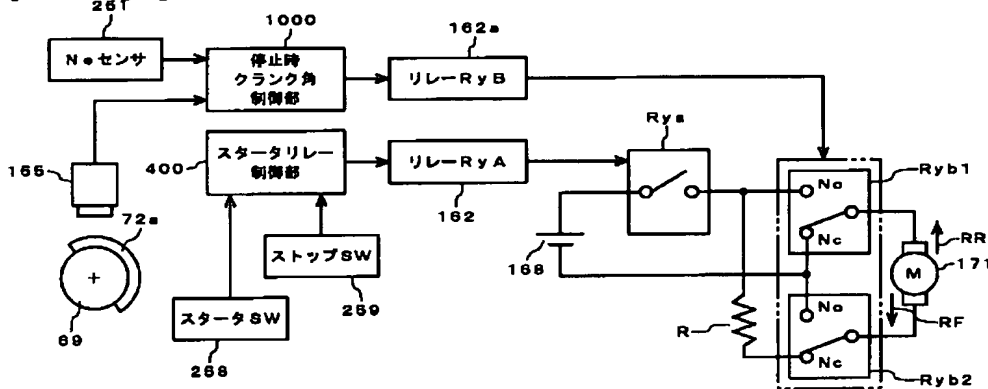
**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

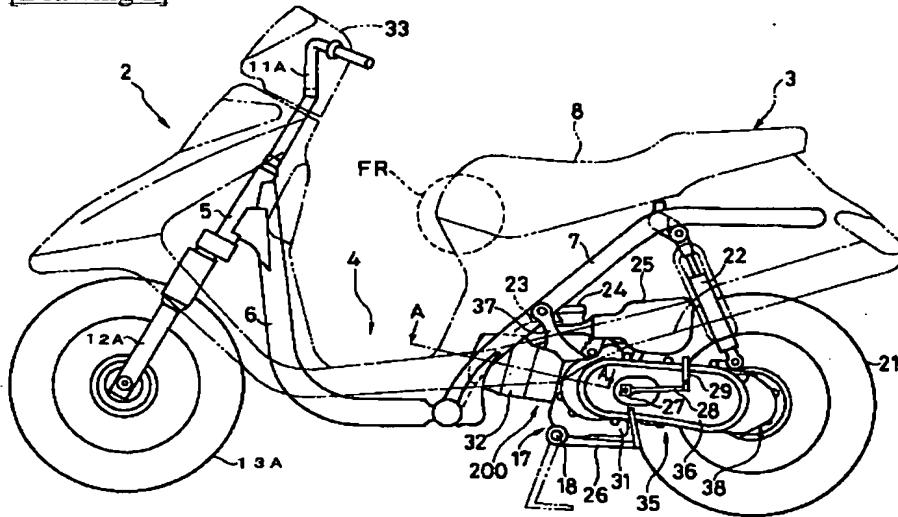
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

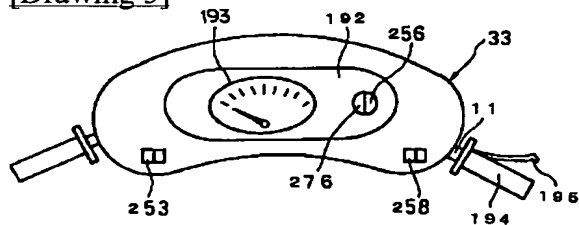
[Drawing 1]



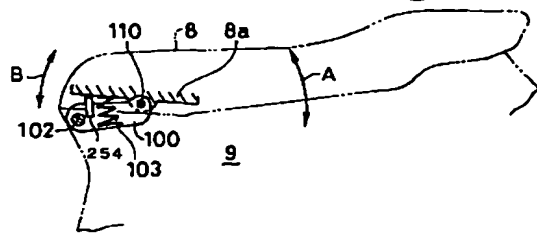
[Drawing 2]



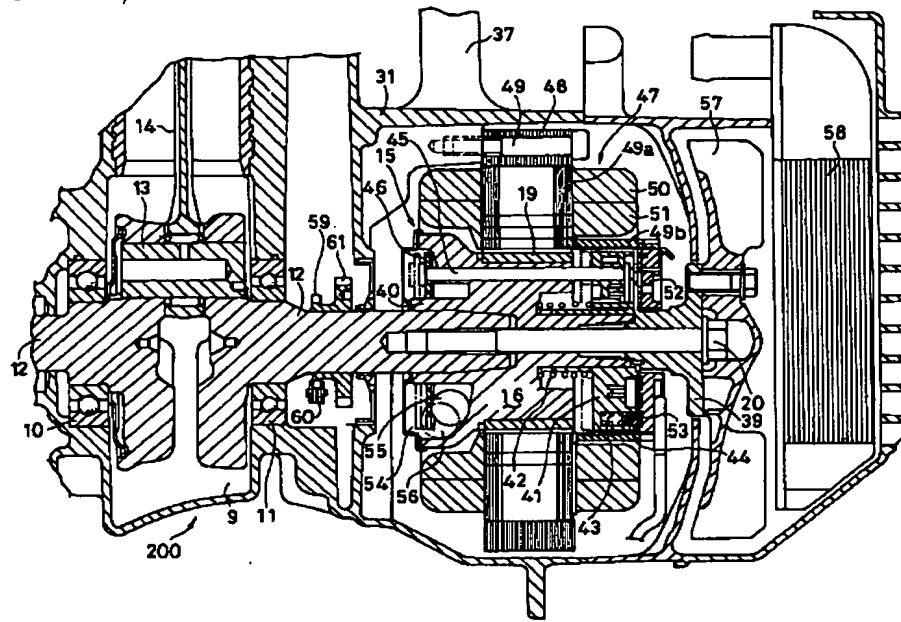
[Drawing 3]



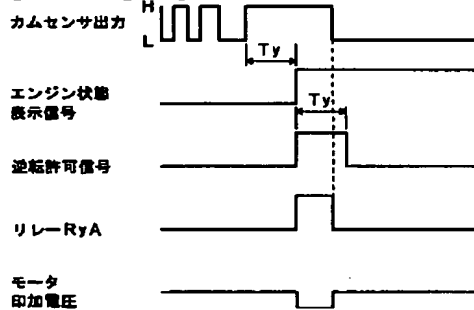
[Drawing 4]



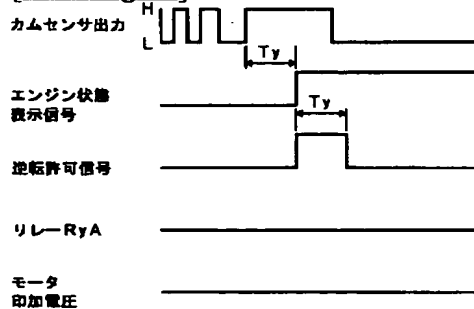
[Drawing 5]



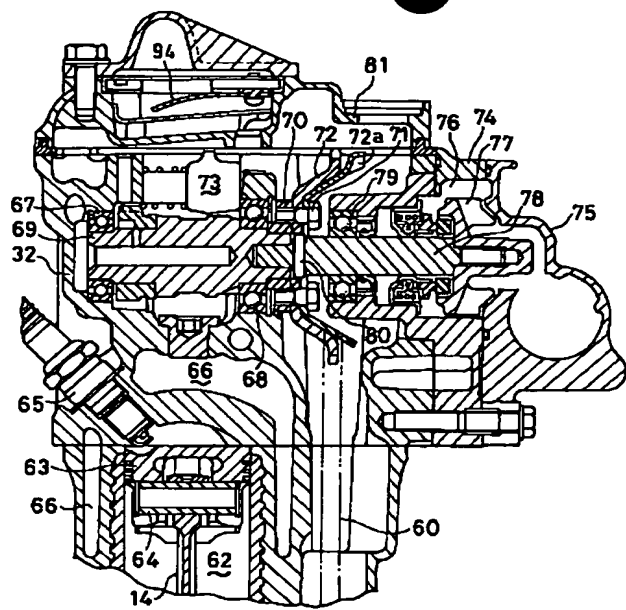
[Drawing 20]



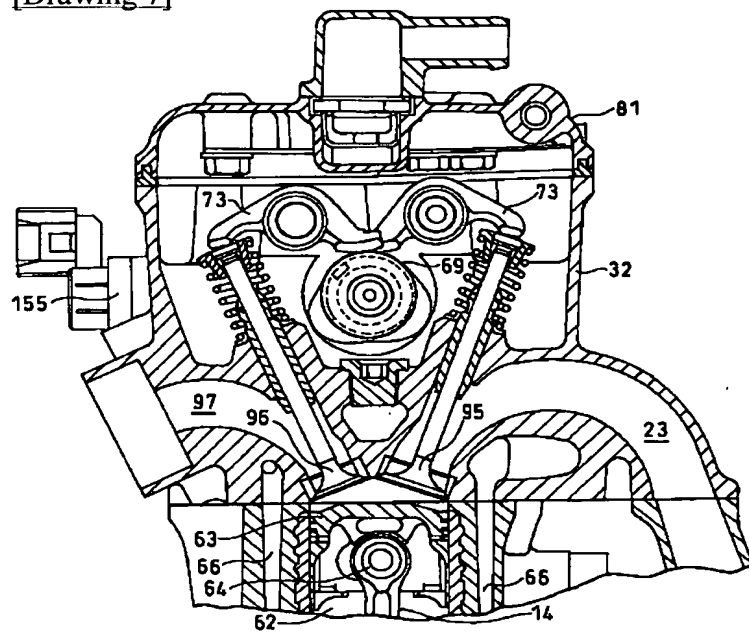
[Drawing 21]



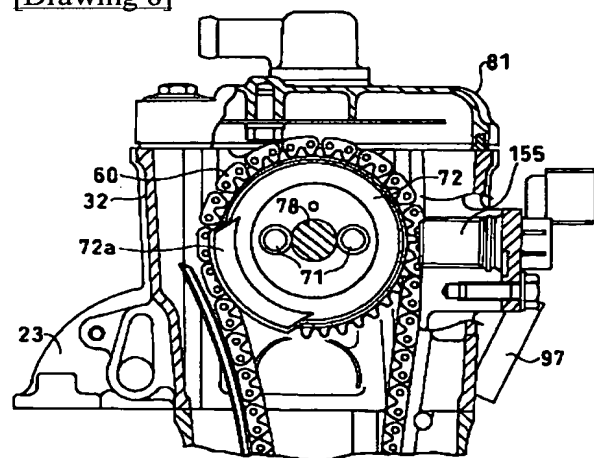
[Drawing 6]



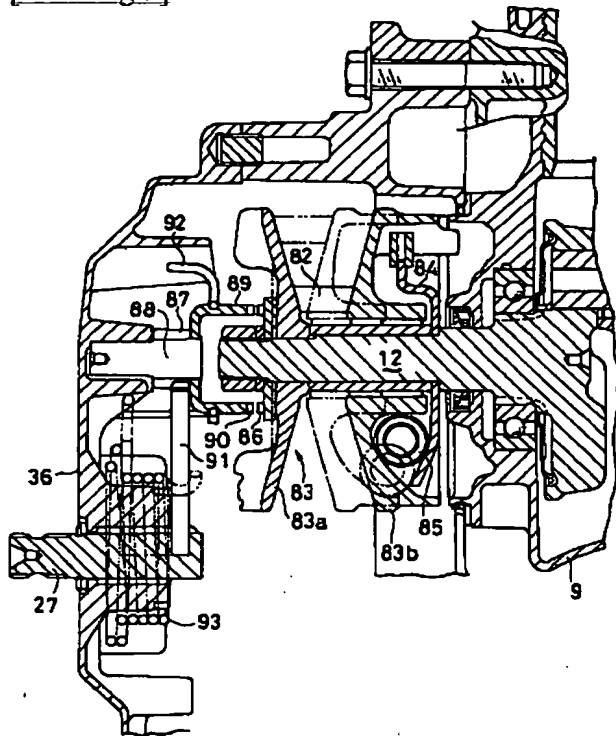
[Drawing 7]



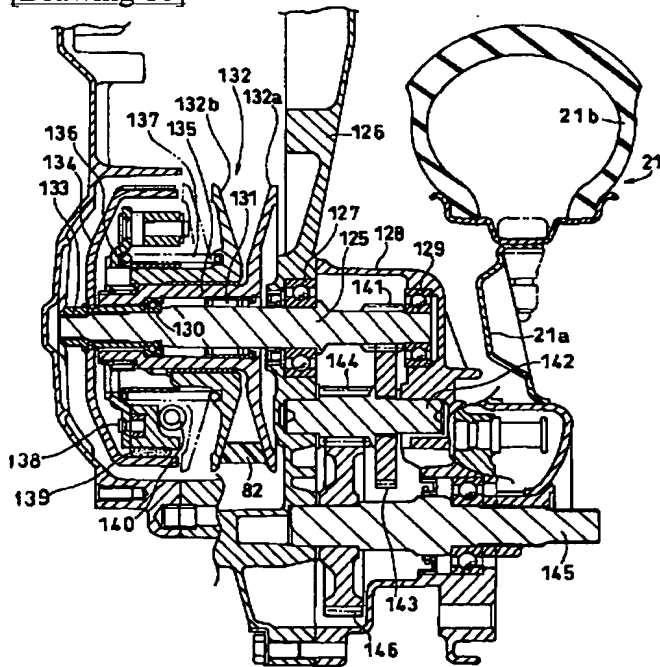
[Drawing 8]



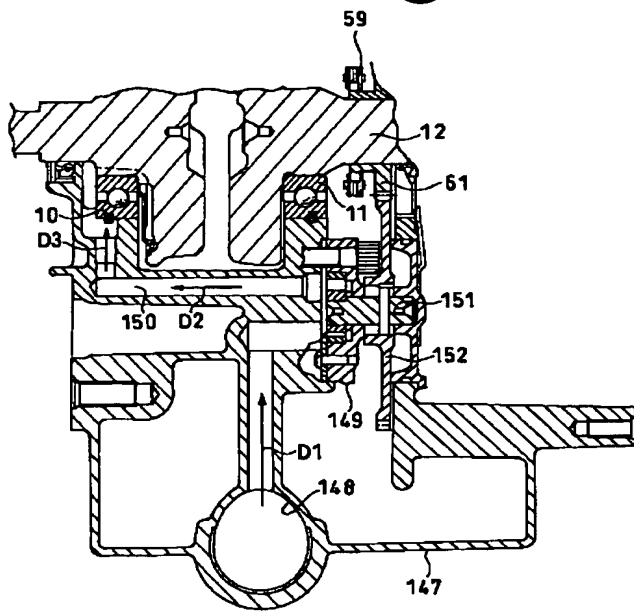
[Drawing 9]



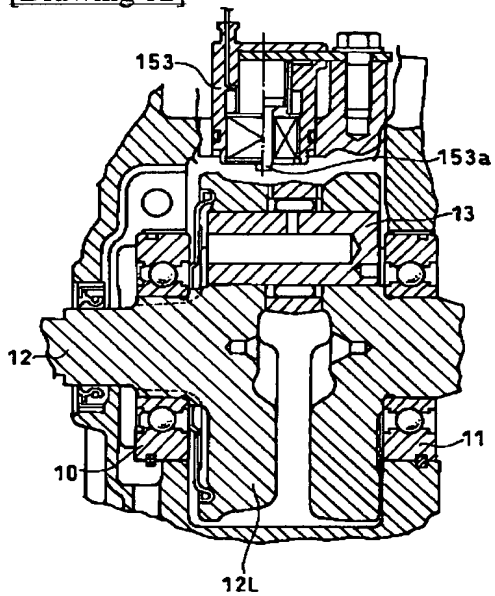
[Drawing 10]



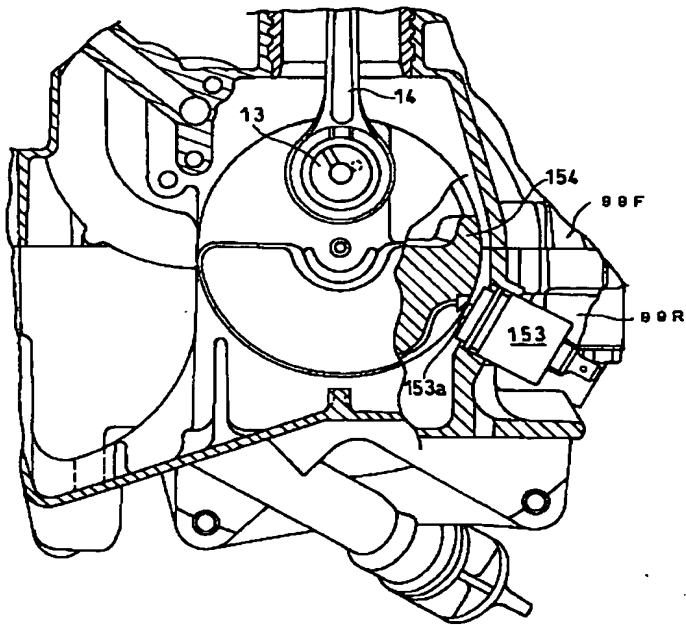
[Drawing 11]



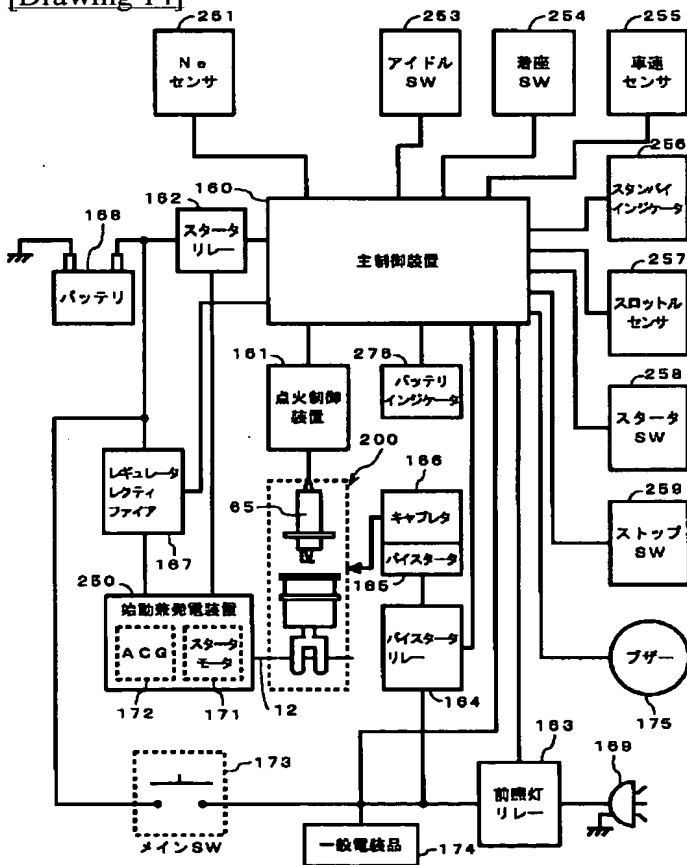
[Drawing 12]



[Drawing 13]



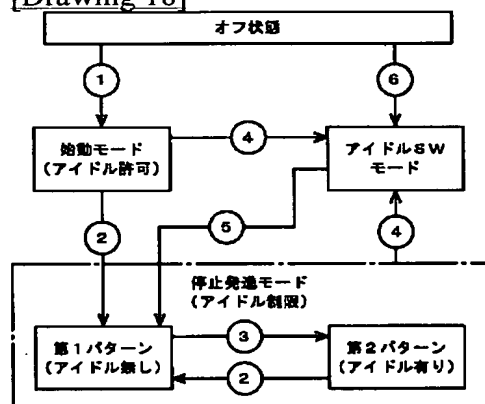
[Drawing 14]



[Drawing 17]

	始動モード	アイドルSW モード	停止発進モード	
			第1パターン	第2パターン
スタータリレー のオン/オフ 制御	・スタータSWがオン ・ストップSWがオン ・Neがアイドル以下 AND-オン	同左	・スロットル開 ・着速SWがオン ・Neがアイドル以下 AND-オン	・スタータSWがオン ・ストップSWがオン ・Neがアイドル以下 AND ・スロットル開 ・着速SWがオン ・Neがアイドル以下 AND OR-オン
バイスタータ リレーのオン オフ制御	Neが設定回転数以上でオン	同左	同左	同左
スタンバイ インジゲータ 制御	常時オフ	常時オフ	・着速SWがオン ・Neが設定回転数以下 AND-オン	常時オフ
点火制御	常時オン	常時オン	・スロットル開 ・車速が0kmより大 OR-オン	常時オン
前照灯制御	・Neが設定回転数以上 (アイドル未満) ・車速が0kmより大 OR-オン	常時オン	・点火制御がオンでオン ・点火制御がオフでチョッピング制御	常時オン
警告ブザー 制御	常時オフ	点火オフで 着速音が 1秒以上 継続でオン	・点火オフで警告SWの オフが1秒以上継続 ・点火オフが3分以上 継続 OR-オン	・点火オフ ・スロットル全閉 ・車速が0km AND-オン
充電制御	<p>&lt;開始条件&gt; ・車速が0km ・Neが設定回転数以下 ・スロットル開 AND ・車速が0kmより大 ・スロットルが全閉から 全開まで0.3秒以内 AND OR-開始</p> <p>&lt;終了条件&gt; ・開始後6秒経過 ・Neが設定回転数以上 ・スロットル開度が減少 OR-終了</p> <p>&lt;制御内容&gt; 充電電圧を14.8Vから 12.0V</p>			

[Drawing 18]



条件1：メインSWをオフオン  
AND  
アイドルSWオフ

条件2：予定車速以上が予定時間以上継続

条件3：点火オフが3分以上継続

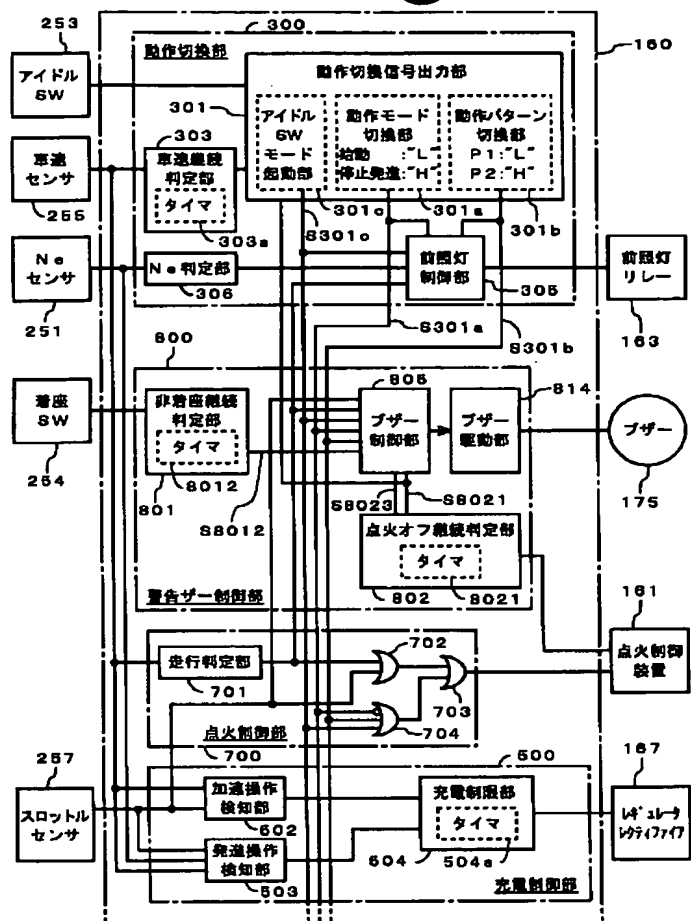
条件4：アイドルSWをオフオン

条件5：アイドルSWをオンオフ

条件6：アイドルSWをオン  
AND  
メインSWをオフオン

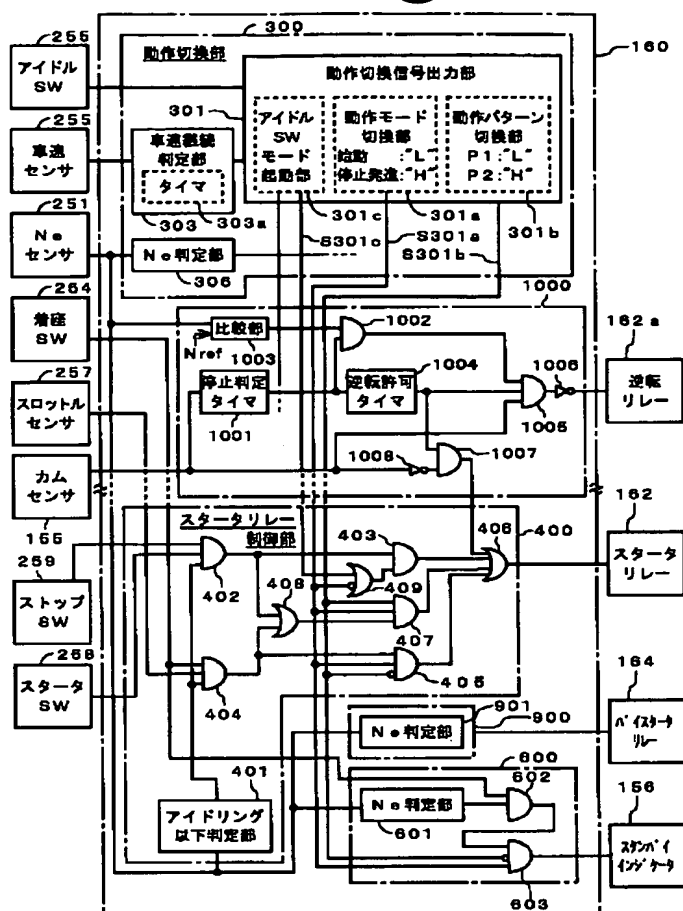
[Drawing 15]

BEST AVAILABLE COPY



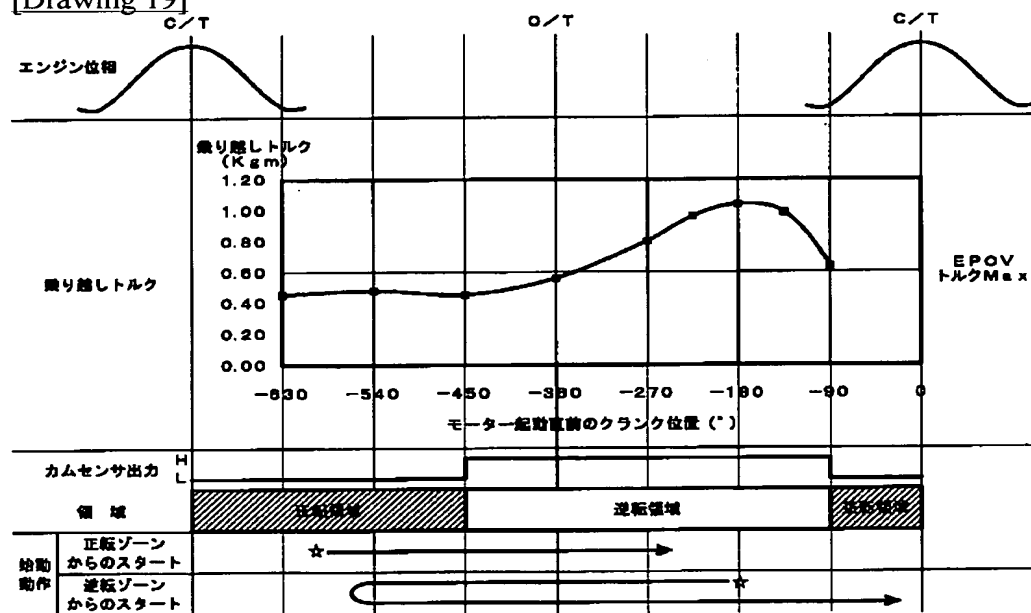
BEST AVAILABLE COPY

[Drawing 16]

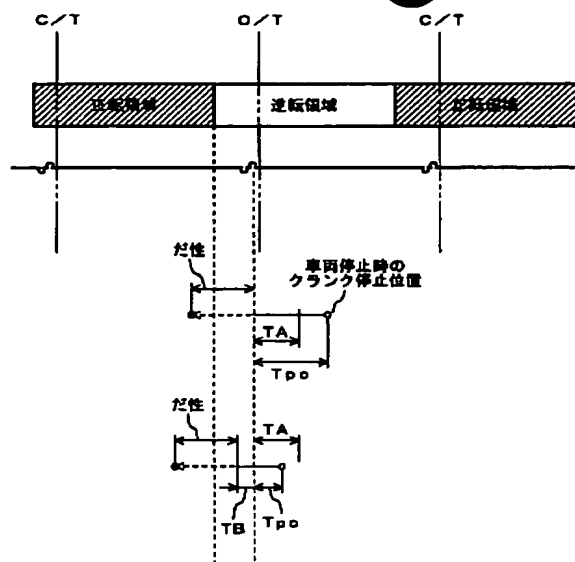


BEST AVAILABLE COPY

[Drawing 19]

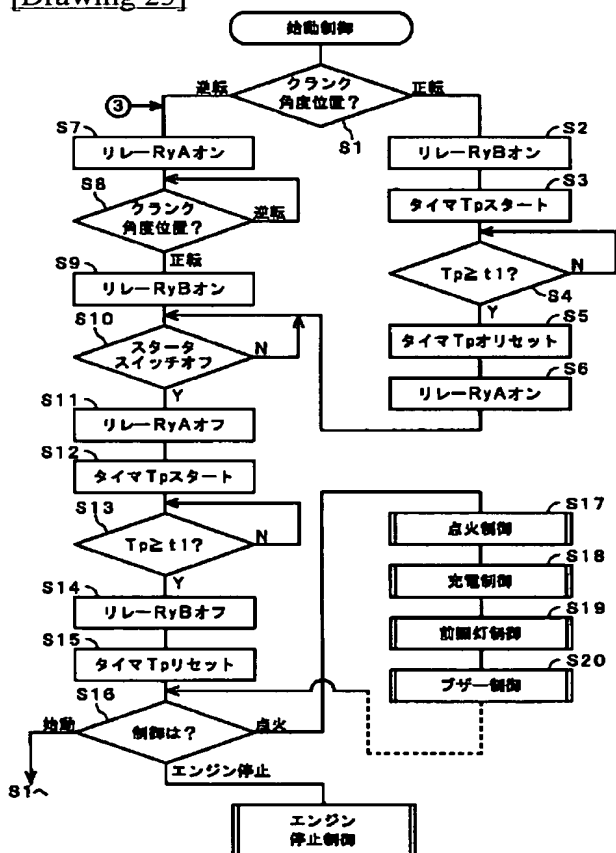


[Drawing 22]

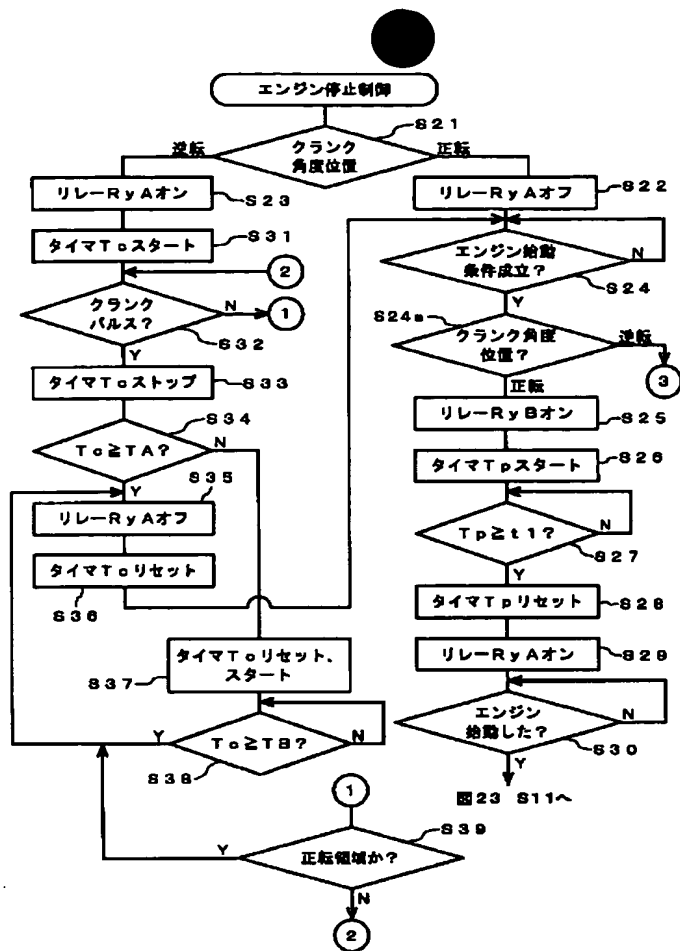


BEST AVAILABLE COPY

[Drawing 23]



[Drawing 24]



BEST AVAILABLE COPY

[Translation done.]

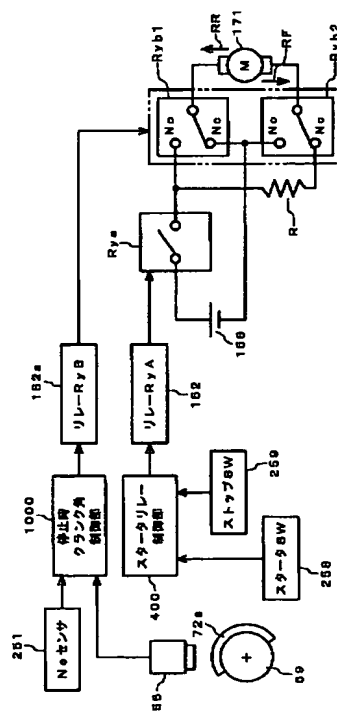
(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成12年10月10日(2000. 10. 10)

[最終頁に続く](#)

弁理士 田中 香樹 (外1名)

[最終頁に続く](#)



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 エンジン始動操作時に、クランク角度位置が正転領域にある場合にはスタータモータを正転させる一方、クランク角度位置が逆転領域にある場合は、クランク角度位置が前記正転領域に入るまでスタータモータを逆転させた後正転させるようにしたエンジン始動装置において、

前記逆転領域からの逆転時に、前記正転領域に入る前の予定位置でのクランク軸の回転速度を検出する速度検出手段と、

前記回転速度に基づいて前記スタータモータの逆転時の停止タイミングを制御する制御手段とを具備したことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2】 前記回転速度は、前記スタータモータの逆転開始から前記予定位置までの到達時間によって検出することを特徴とする請求項 1 記載のエンジン始動装置。

【請求項 3】 前記制御手段が、前記回転速度が予定値以上である場合は、スタータモータの逆転を停止し、前記回転速度が予定値未満である場合は、さらに予定時間経過後にスタータモータの逆転を停止させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のエンジン始動装置。

【請求項 4】 前記予定位置が、逆転方向において前記正転領域に入る手前で出力される予定のクランクパルス検出位置であって、該クランクパルスが検出される前にクランク角度位置が正転領域に入った場合は、スタータモータの逆転を停止させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載のエンジン始動装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジン始動装置に関し、特に、始動時に負荷トルクの影響を小さくして始動性を向上させるのに好適なエンジン始動装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 環境への配慮や省エネルギーの観点から、特にアイドリング時の排気ガスや燃料消費を抑えるために、車両を停止させるとエンジンが自動停止し、停止状態からスロットルグリップが操作されて発進が指示されると、エンジンを自動的に再始動して車両を発進させるエンジン停止始動制御装置が知られている（特開昭 63-75323 号公報）。

【0003】 一方、始動時の負荷トルクの影響を小さくするため、一旦、負荷トルクの減少方向へスタータモータ（セルモータ）を回転させた後、正規のエンジン回転方向（正転方向）にセルモータを回転させるようにしたエンジン始動装置が知られている（特開平 7-71350 号公報）。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 クランク軸を一旦逆転させてから正転させるようにセルモータの回転方向を制御して始動性を高める上記エンジン始動装置では、次の問題点がある。すなわち、クランク軸を一旦逆転した後、停止させようとした場合、逆転時の慣性回転によりクランク軸を所望の位置で停止させることが困難である。そのため、クランク軸を逆転したにもかかわらず、始動時の負荷トルクの影響を小さくすることができないことがあった。

10 【0005】 本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、発進までの時間を短縮することができるだけでなく、クランク軸を一旦逆転して始動に備える場合に、逆転後の停止位置が所望の位置になるようにして負荷トルクの影響をなくすることができるエンジン始動装置を提供することを目的とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明は、エンジン始動操作時に、クランク角度位置が正転領域にある場合にはスタータモータを正転させる一方、クランク角度位置が逆転領域にある場合は、クランク角度位置が前記正転領域に入るまでスタータモータを逆転させた後正転させるようにしたエンジン始動装置において、前記逆転領域からの逆転時に、前記正転領域に入る前の予定位置でのクランク軸の回転速度を検出する速度検出手段と、前記回転速度に基づいて前記スタータモータの逆転時の停止タイミングを制御する制御手段とを具備した点に第 1 の特徴がある。

【0007】 また、本発明は、前記回転速度が、前記スタータモータの逆転開始から前記予定位置までの到達時間によって検出される点に第 2 の特徴がある。また、本発明は、前記制御手段が、前記回転速度が予定値以上である場合は、スタータモータの逆転を停止し、前記回転速度が予定値未満である場合は、さらに予定時間経過後にスタータモータの逆転を停止させるように構成されている点に特徴がある。

【0008】 さらに、本発明は、前記予定位置が、逆転方向において前記正転領域に入る手前で出力される予定のクランクパルス検出位置であって、該クランクパルスが検出される前にクランク角度位置が正転領域に入った場合は、スタータモータの逆転を停止させる点に第 4 の特徴がある。

【0009】 上記第 1 ～第 4 の特徴によれば、スタータモータの逆転中のクランク軸の回転速度に基づいて慣性回転に伴う停止位置の誤差を推定できる。したがって、この誤差を考慮して、正転領域の所望位置にクランク角度位置があるように制御することができる。

【0010】 特に、第 3 の特徴によれば、正転領域の手前である程度の回転速度がある場合には大きい慣性回転があると判定してスタータモータは直ちに停止されるし、回転速度が低い場合は、慣性回転ではクランク角度

位置が正転領域に至らないと判定して、スタータモータをさらに一定時間逆転させることで所望の位置でクランクを停止させることができる。

【0011】また、第4の特徴では、逆転開始位置が正転領域に極めて接近している場合であって、予定のクランクパルスを検出する前に正転領域を検出してしまう場合に、正転領域を検出したら直ちにスタータモータの逆転を停止させることができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図2は、本発明の一実施形態であるエンジン始動装置を搭載した自動二輪車の全体側面図である。同図において、車体前部2と車体後部3とは低いフロア部4を介して連結されており、車体の骨格をなす車体フレームは、概ねダウンチューブ6とメインパイプ7とから構成される。燃料タンクおよびラゲッジボックス（共に図示せず）はメインパイプ7により支持され、その上方にシート8が配置されている。シート8はその下部に設けられるラゲッジボックスの蓋を兼ねることができ、ラゲッジボックスの開閉のため、その前部FRに設けられた図示しないヒンジ機構により回動可能に支持されている。

【0013】一方、車体前部2ではダウンチューブ6にステアリングヘッド5が設けられ、このステアリングヘッド5によってフロントフォーク12Aが軸支されている。フロントフォーク12Aから上方に延びた部分にはハンドル11Aが取付けられる一方、下方に延びた部分の先端には前輪13Aが軸支されている。ハンドル11Aの上部は計器板を兼ねたハンドルカバー33で覆われている。

【0014】メインパイプ7の途中にはリンク部材（ハンガ）37が回動自在に軸支され、このハンガ37によりスイングユニット17がメインパイプ7に対して揺動自在に連結支持されている。スイングユニット17には、その前部に単気筒の4サイクルエンジン200が搭載されている。エンジン200から後方にかけてベルト式無段変速機35が構成され、この無段変速機35には後述する遠心クラッチ機構を介して減速機構38が連結されている。そして減速機構38には後輪21が軸支されている。減速機構38の上端とメインパイプ7の上部屈曲部との間にはリヤクッション22が介装されている。スイングユニット17の前部には、エンジン200のシリンダヘッド32から延出した吸気管23が接続され、さらに吸気管23には気化器24および同気化器24に連結されたエアクリーナ25が配設されている。

【0015】ベルト式無段変速機35の伝動ケースカバー36から突出したキックシャフト27にキックアーム28の基端が固着され、キックアーム28の先端にキックペダル29が設けられている。スイングユニットケース31の下部に設けられた枢軸18にはメインスタンド

26が枢着されており、駐車に際してはこのメインスタンド26を立てる（鎖線で図示）。

【0016】図3は、前記自動二輪車の計器盤回りの平面図であり、ハンドルカバー33の計器盤192内には、スピードメータ193と共にスタンバイインジケータ256およびバッテリーインジケータ276が設けられている。スタンバイインジケータ256は、後に詳述するように、エンジンの停止始動制御におけるエンジン停止時に点滅し、スロットルを開ければ直ちにエンジンが始動されて発進し得る状態にあることを運転者に警告する。バッテリーインジケータ276は、バッテリー電圧が低下すると点灯してバッテリーの充電不足を運転者に警告する。

【0017】ハンドルカバー33には、アイドルリングを許可または制限するためのアイドルスイッチ253およびスタータモータ（セルモータ）を起動するためのスタータスイッチ258が設けられている。ハンドル11の右端部には、スロットルグリップ194およびブレーキレバー195が設けられている。なお、左右のスロットルグリップの付根部分等には、従来の二輪車と同様にホーンスイッチやウインカスイッチを備えているが、ここでは図示を省略する。

【0018】次に、シート8を開閉するためのヒンジ部とそのヒンジ部近傍に配設された着座スイッチの構成を説明する。図4はシート8の開閉のためのヒンジ部の構造を示す模式図である。同図において、ラゲッジボックス9の蓋を兼ねているシート8は、該ラゲッジボックス9に対して矢印Aの方向に開閉自在に設けられている。シート8を開閉可能にするため、ラゲッジボックス9にはヒンジ軸102およびヒンジ軸102を中心に揺動自在なリンク部材100が設けられている。一方、リンク部材100の他端つまりヒンジ軸102と結合されている側とは反対側の端部はシート8のフレーム8aに設けられた第2のヒンジ軸110に対して回動自在に結合されている。したがって、シート8はヒンジ軸102を中心に矢印Aの方向に揺動できるとともに、第2のヒンジ軸110を中心に矢印Bの方向にも揺動可能である。

【0019】リンク部材100と前記フレーム8aとの間にはスプリング103が介装されていて、シート8を第2のヒンジ軸110を中心として図中時計方向に付勢している。さらに、リンク部材100と前記フレーム8aとの間には着座スイッチ156が設けられ、運転者が着座してフレーム8aが第2のヒンジ軸110を中心に図中反時計方向に所定量回動したときにオン動作して着座状態を検出する。

【0020】続いて、前記エンジン200について詳細に説明する。図5はエンジンのクランクシャフトに連結される始動兼発電装置の断面図であり、図2におけるA-A位置で断面図である。図5において、前記メインパイプ7に保持されるハンガ37を備えたスイングユニッ

トケース31には主軸受10、11で回転自在に支持されたクランクシャフト12が設けられていて、このクランクシャフト12にはクランクピン13を介してコンロッド14が連結されている。クランク室9から張出したクランクシャフト12の一端部には始動兼発電装置のインナロータ15が設けられている。

【0021】インナロータ15はロータボス16およびロータボス16の外周面に嵌着された永久磁石19を有する。永久磁石19は、例えばネオジウム鉄ボロン系であり、クランクシャフト12を中心として等角度間隔で6か所に設けられている。ロータボス16はその中心部でクランクシャフト12の先端テーパ部に嵌合している。ロータボス16の一端（クランクシャフト12とは反対側の端）にはフランジ部材39が配置され、ロータボス16はこのフランジ部材39とともにボルト20でクランクシャフト12に固定されている。

【0022】ロータボス16には、前記フランジ部材39側に突出した小径円筒部40が形成されており、円筒部40の外周には、この円筒部40に対して摺動自在にブラシホルダ41が設けられている。ブラシホルダ41は圧縮コイルばね42で前記フランジ部材39方向に付勢されている。ブラシホルダ41には圧縮コイルばね43で付勢されたブラシ44が設けられている。ロータボス16にはクランクシャフト12の中心軸と平行に延びた連結ピン45が貫通しており、その一端は前記ブラシホルダ41に固結されているとともに、他端はガバナ（詳細は後述）のプレート46に連結されている。

【0023】インナロータ15の外周に配設されたアウトステータ47のステータコア48はボルト49によってスイングユニットケース31に固定されている。このステータコア49のヨーク49aには、発電コイル50と始動コイル51とが巻回されていて、ステータコア49から延出した円筒部49bは前記ブラシホルダ41を覆っている。円筒部49bの端部には整流子ホルダ52が連結されており、この整流子ホルダ52には前記ブラシ44と摺動するように整流子片53が固定されている。すなわち、前記圧縮コイルばね43で付勢されているブラシ44と対向する位置に整流子片53が配置されている。

【0024】なお、図5では1個のブラシ44しか示されていないが、この1個だけでなく、インナロータ15の回転方向に必要な数設けられているのはもちろんである。ブラシおよび整流子片の個数や形状の一例は、本出願人による先願（特開平9-215292号）の明細書に記載されている。また、後述のガバナによってブラシホルダ41がクランクシャフト12側に偏倚させられたとき、ブラシ44が整流子片53から離れるように、ブラシ44のストロークは所定量に制限されている。ストローク制限のためにブラシホルダ41とブラシ44との間には図示しない係止手段が設けられる。

【0025】前記ロータボス16の端部つまりクランクシャフト12との嵌合部側には始動モードと発電モードとを自動的に切換えるガバナ54が設けられている。ガバナ54は前記プレート46と、このプレート46をクランクシャフト12の中心軸方向に偏倚させるためのガバナウエイトとしてのローラ55とを含んでいる。ローラ55は金属製の芯に樹脂カバーを設けたものが好ましいが、樹脂カバーを儲けないもの、または全体が樹脂で形成されているものであってもよい。ロータボス16には前記ローラ55を収容するポケット56が形成されており、このポケット45は図示のようにアウトステータ47側ですばんだテーパ状断面を成している。

【0026】前記フランジ部材39にはラジエータファン57が取付けられていて、このラジエータファン57に対向してラジエータ58が設けられている。また、クランクシャフト12上には、インナロータ15および主軸受11間にスプロケット59が固定されていて、このスプロケット59にはクランクシャフト12からカムシャフト（図6参照）を駆動するための動力を得るためのチェーン60が掛けられている。なお、スプロケット59は潤滑オイルを循環させるポンプに動力を伝達するためのギヤ61と一体的に形成されている。ギヤ61は、後述するギヤポンプの駆動軸に固定されたギヤに動力を伝達する。

【0027】上記構成において、スタータスイッチを押してバッテリー（図示しない）により整流子片53に電圧を印加すると、ブラシ44を通じて始動コイル51に電流が流れ、インナロータ15が回転する。その結果、インナロータ15と結合されているクランクシャフト12が回転させられエンジン200が始動される。エンジン200の回転数が増大すると、ガバナウエイト55は遠心力を受け、ポケット56内でロータボス16の外周方向に移動して図中鎖線で示した位置に至る。

【0028】ガバナウエイト55が移動すると、プレート46およびプレート46と係合している連結ピン45も鎖線で示したように偏倚する。この連結ピン46の他端はブラシホルダ41と係合しているので、同様にブラシホルダ41も偏倚する。ブラシ44のストロークは上述のように制限されているので、このストロークよりもブラシホルダ41が大きく偏倚すると、ブラシ44と整流子片53との接触は絶たれる。ブラシ44が整流子片53から離れた後は、エンジン駆動でクランクシャフト12が回転し、その結果、発電コイル51によって発電され、バッテリーへ電流が供給される。

【0029】続いて、エンジン200のヘッド周辺の構造を説明する。図6はエンジンのヘッド周辺の側面断面図、図7は同正面断面図、図8は同背面断面図である。シリンダ62内に配置されているピストン63は、ピストンピン64を介してコンロッド14のスモールエンド側に連結されている。シリンダヘッド32には点火プラ

グ65が螺着されていて、その電極部がピストン63のヘッドとシリンダヘッド32との間に形成された燃焼室に臨んでいる。シリンダ62の周りは水ジャケット66で囲まれている。

【0030】シリンダヘッド32内の、前記シリンダ62の上方には、軸受67、68によって回転自在に支持されたカムシャフト69が設けられている。カムシャフト69にはアタッチメント70が嵌合しており、このアタッチメント70には、カムスプロケット72とカムセンサ155に関連してカムパルスを発生させるためのリ  
10 ラクタ部72aとがボルト71による共締めで固定されている。カムスプロケット72にはチェーン60が掛けられている。このチェーン60によって、前記スプロケット59（図5参照）の回転つまりクランクシャフト12の回転がカムシャフト69に伝達される。

【0031】カムシャフト69の上部にはロッカアーム73が設けられていて、このロッカアーム73はカムシャフト69の回転に伴いカムシャフト69のカム形状に応じて揺動する。カムシャフト69のカム形状は、4サイ  
20 クルエンジンの所定の行程に応じて吸気弁95および排気弁96が開閉されるように決定されている。吸気弁95によって吸気管23が開閉され、排気弁96によって排気管97が開閉される。

【0032】カムシャフト69には一体的に排気カムおよび吸気カムが形成されているが、これらのカムに隣接し、カムシャフト69に対して逆転方向にのみ係合して  
25 いるデコンプカム98が設けられている。デコンプカム98はカムシャフト69の逆転時にカムシャフト69の回転に追従して排気カムの外周形状よりも突出した位置に回転する。

【0033】したがって、カムシャフト69の正転時に排気弁96をわずかにリフトした状態にすることができ、エンジンの圧縮工程での負荷を軽減することができる。これにより、クランク軸を始動されるとき  
30 のトルクを小さくできるので、4サイクルエンジンのスタータとしては小型のものを使うことができる。その結果、クランク周りをコンパクトにでき、バンク角を大きくできるという利点がある。なお、カムがしばらく正転することにより、デコンプカム98の外形は排気カムの外周形状内に戻る。

【0034】シリンダヘッド32には水ポンプベース74と水ポンプハウジング75とで囲まれたポンプ室76が形成されている。ポンプ室76内にはインペラ77を有するポンプシャフト78が配置されている。ポンプシャフト78はカムシャフト69の端部に嵌合され、軸受79によって回転自在に保持されている。ポンプシャフト78の駆動力はカムスプロケット72の中心部に係合するピン80によって得られる。

【0035】ヘッドカバー81には、エアリードバルブ94が設けられている。このエアリードバルブ94は、

排気管97に負圧が生じたときにエアを吸入してエミッションを改善する。なお、ポンプ室76の周辺の随所にはシール部材が設けられているが、個々の説明は省略する。

【0036】続いて、エンジン200の回転を変速して後輪に伝達する自動変速機を説明する。図9、図10はエンジンの自動変速機部分の断面図であり、それぞれ図9が駆動側、図10が従動側である。図9において、クランクシャフト12上の、前記始動兼発電装置のインナ  
10 ロータ15が設けられた側とは反対側の端部にはVベルト82を巻き掛けるためのプーリ83が設けられている。プーリ83はクランクシャフト12に対して回転方向および軸方向の動きが固定された固定プーリ片83aとクランクシャフト12に対して軸方向に摺動自在な可動プーリ片83bとからなる。可動プーリ片83bの背面つまりVベルト82と当接しない面にはホルダプレート84が取付けられている。ホルダプレート84はクランクシャフト12に対して回転方向および軸方向の双方にその動きが規制されて一体で回転する。ホルダプレート84と可動プーリ片83bとによって囲まれた空所はガバナウェイトとしてのローラ85を収容するポケットを形成している。

【0037】一方、後輪21に動力をつなぐクラッチ機構は次のように構成されている。図10において、クラッチのメインシャフト125はケース126に嵌合された軸受127およびギヤボックス128に嵌合された軸受129で支持されている。このメインシャフト125には軸受130および131によってプーリ132の固定  
30 プーリ片132aが支持されている。メインシャフト125の端部にはナット133によってカップ状のクラッチ板134が固定されている。

【0038】前記固定プーリ片132aのスリーブ135には、プーリ132の可動プーリ片132bがメインシャフト125の長手方向に摺動自在に設けられている。可動プーリ片132bは、メインシャフト125の周りで一体的に回転できるようにディスク136に係合している。ディスク136と可動プーリ片132bとの間には、両者間の距離を拡張する方向に反発力が作用する圧縮コイルばね137が設けられている。また、ディスク136にはピン138で揺動自在に支持されたシュー139が設けられている。シュー139はディスク136の回転速度が増大したときに遠心力が作用して外周方向に揺動し、クラッチ板134の内周に当接する。なお、ディスク136が所定の回転速度に達したときにシュー139がクラッチ板134に当接するように、ばね140が設けられている。

【0039】メインシャフト125にはピニオン141が固定されていて、このピニオン141はアイドルシャフト142に固定されたギヤ143に噛合っている。さらに、アイドルシャフト142に固定されたピニオン1

44は出力シャフト145のギヤ146に噛合っている。後輪21はリム21aとリム21bの周囲に嵌込まれたタイヤ21bとからなり、リム21bが前記出力シャフト145に固定されている。

【0040】上記構成において、エンジン回転数がアイドルリング時のものである場合、ローラ85は図9の実線で示した位置にあり、Vベルト82はプーリ83の最小径部分に巻き掛けられている。プーリ132の可動プーリ片132bは圧縮コイルばね137に付勢された図10の実線の位置に偏倚させられていて、Vベルト82はプーリ132の最大径部分に巻き掛けられている。この状態では、遠心クラッチのメインシャフト125はアイドル回転数で回転させられるため、ディスク136に加わる遠心力は小さいものであり、シュー139はばね140によって内方に引き込まれているのでクラッチ板134に当接しない。つまり、エンジンの回転がメインシャフト125に伝達されず、車輪21は回転されない。

【0041】その後、エンジン回転数が上昇するとディスク136に加わる遠心力は増大し、シュー139はばね140に打ち勝って外方に張出し、クラッチ板134に当接する。その結果、エンジンの回転がメインシャフト125に伝達され、ギヤトレインを介して車輪21に動力が伝わる。

【0042】一方、エンジン回転数がさらに大きくなるとローラ85が遠心力で外周方向に偏倚する。図9の鎖線で示した位置がその場合のローラ85の位置である。ローラ85が外周方向に偏倚すると、可動プーリ83bは固定プーリ83a側に押しやられるため、Vベルト82はプーリ83の最大径寄りに移動する。そうすると、遠心クラッチ側では、圧縮コイルばね137に打ち勝って可動プーリ片132bが偏倚し、Vベルト82はプーリ132の最小径寄りに移動する。こうして、エンジンの回転数に応じて、クランクシャフト12側のプーリ83および遠心クラッチ側のプーリ132に対するVベルト82の巻き掛け径が変化し、変速作用が果たされる。

【0043】上述のように、エンジン始動時は始動コイル51に通電してエンジンを付勢することができるが、本実施形態では、足踏み動作によってエンジン200を始動するキック始動装置を併用している。さらに図9を参照してキック始動装置を説明する。前記固定プーリ83aの背面にはキック始動用の従動ドッグギヤ86が固定されている。一方、カバー36側には、ヘリカルギヤ87を有する支持軸88が回転自在に支持されている。支持軸88の端部にはキャップ89が固定されていて、このキャップ89の端面には前記従動ドッグギヤ86と噛合する駆動ドッグギヤ90が形成されている。

【0044】さらに、カバー36にはキックシャフト27が回転自在に支持されていて、このキックシャフト27には、前記ヘリカルギヤ87と噛合されるセクタヘリカルギヤ91が溶接されている。キックシャフト27の

端部つまりカバー36から外部へ突出している部分にはスプラインが形成されていて、このスプラインにはキックアーム28（図10参照）に設けられたスプラインに係合される。なお、符号92はフリクションスプリング、符号93は戻しばねである。

【0045】上記構成において、キックペダル29を踏み込むと、戻しばね93に打ち勝ってキックシャフト27およびセクタヘリカルギヤ91が回転する。ヘリカルギヤ88およびセクタヘリカルギヤ91は、セクタヘリカルギヤ91がキックペダルの踏み込みによって回転した場合にプーリ83側に支持軸87を付勢する推力が生じるように互いのねじれ方向が設定されている。したがって、キックペダル29を踏み込むと支持軸87がプーリ83側に偏倚し、キャップ89の端面に形成された駆動ドッグギヤ90が従動ドッグギヤ86と噛合う。その結果、クランクシャフト12は回転させられ、エンジン200の始動が可能となる。エンジンが始動すると、キックペダル29の踏み込みを弱め、戻しばね93によってセクタヘリカルギヤ91を反転させると、駆動ドッグギヤ90と従動ドッグギヤ86との係合が解除される。

【0046】次に、図11を参照して潤滑オイルの供給系を説明する。オイル供給部はクランク室9の下部に設けられる。オイルパン147には、オイルを導入するための管路148が形成されていて、矢印D1に従ってトロコイドポンプ149にオイルは吸入される。トロコイドポンプ149に吸入されたオイルは圧力が高められて管路150に排出され、矢印D2、D3に従って管路150を通過し、クランク室内に吐出される。

【0047】ここで、トロコイドポンプ149のポンプシャフト151にはギヤ152が結合されており、さらに、このギヤ152にはクランクシャフト12に結合されたギヤ61が噛合している。すなわち、トロコイドポンプ149はクランクシャフト12の回転に従って駆動され、潤滑のためのオイルを循環させている。

【0048】以上説明したように、本実施形態では、カムシャフト69を駆動させるためのスプロケット59やオイルポンプ用駆動用のギヤ61を、クランクシャフト12を支持する軸受11に隣接してクランクシャフト12上に取り付けた。そして、これらスプロケット59やギヤ61に近接した位置、つまり軸受11から遠くない位置に、永久磁石19を含むインナロータ15を配置した。特に、始動と発電とを自動的に切替えるガバナ機構のガバナウェイト55を軸受11に近接して配置した。

【0049】次に、クランクパルスを出力するセンサの配置を説明する。図12はクランクパルスを発するセンサ（クランクパルサ）の配置を示すクランクシャフト周りの側面断面図であり、図13は同正面断面図である。これらの図において、クランクケースは前クランクケース99Fおよび後クランクケース99Rからなり、クラ

ンクパルサ 153 は後クランクケース 99R 側にあって、クランクシャフト 12 に直交するように設けられている。そして、その検出用端部 153a が左クランクウェブ 12L の外周エッジに対向して配置されている。前記左クランクウェブ 12L の外周には凸部つまりリラクタ部 154 が形成されていて、クランクパルサ 153 はこのリラクタ部 154 と磁氣的に結合してクランク角の検出信号を出力する。

【0050】続いて、エンジン停止始動システムについて説明する。このシステムでは、アイドリング制限モードとアイドリング許可モードとを備えている。具体的にいうと、アイドリング制限モードでは車両を停止させるとエンジンが自動停止し、停止状態でアクセルが操作されるとエンジンが自動的に再始動して車両の発進が可能になる（以下、「停止発進モード」ともいう）。また、アイドリング許可モードには 2 種類あり、その 1 つでは、エンジン始動時の暖気運転等を目的として、最初のエンジン始動後に一時的にアイドリングを許可する（以下、「始動モード」という）。他の 1 つでは、運転者の意思（スイッチによる設定）で常にアイドリングを許可する（以下、「アイドルスイッチモード」という）。

【0051】図 14 は、エンジン 200 における始動停止制御システムの全体構成を示したブロック図である。同図において、クランク軸 12 と同軸に設けられた始動兼発電装置 250 は、スタータモータ 171 と AC ジェネレータ（ACG）172 とによって構成され、ACG 172 による発電電力は、レギュレータ・レクティブファイア 167 を介してバッテリー 168 に充電される。レギュレータ・レクティブファイア 167 は、始動兼発電装置 250 の出力電圧を、12V ないし 14.5V に制御する。バッテリー 168 は、スタータリレー 162 が導通されるとスタータモータ 171 へ駆動電流を供給すると共に、メインスイッチ 173 を介して各種の一般電装品 174 および主制御装置 160 等に負荷電流を供給する。

【0052】主制御装置 160 には、エンジン回転数 Ne を検知する Ne センサ 251 と、エンジン 200 のアイドリングを手動で許可または制限するためのアイドルスイッチ 253 と、運転者がシートに着座すると接点を閉じて“H”レベルを出力する着座スイッチ 254 と、車速を検知する車速センサ 255 と、停止発進モードで点滅するスタンバイインジケータ 256 と、スロットル開度  $\theta$  を検知するスロットルセンサ 257 と、スタータモータ 171 を駆動してエンジン 200 を始動するスタータスイッチ 258 と、ブレーキ操作に应答して“H”レベルを出力するストップスイッチ 259 と、バッテリー 168 の電圧が予定値（例えば、10V）以下になると点灯して充電不足を運転者に警告するバッテリーインジケータ 276 とが接続されている。

【0053】さらに、主制御装置 160 には、クランク軸 12 の回転に同期して点火プラグ 65 を点火させる点

火制御装置（イグニッションコイルを含む）161 と、スタータモータ 171 に電力を供給するスタータリレー 162 の制御端子と、前照灯 169 に電力を供給する前照灯リレー 163 の制御端子と、キャブレタ 166 に装着されたバイスタータ 165 に電力を供給するバイスタータリレー 164 の制御端子と、所定条件下で警報音を発生して運転者に注意を促すブザー 175 とが接続されている。

【0054】なお、前照灯 169 への給電制御は前照灯リレー 163 によるオンまたはオフの切り換え制御に限定されない。たとえば、前照灯リレー 163 に代えて FET 等のスイッチング素子を採用し、給電をオフにする代わりに、スイッチング素子を所定の周期およびデューティ比で断続させて前照灯 169 への印加電圧を実質的に低下させる、いわゆるチョッピング制御を採用することができる。

【0055】図 15、図 16 は、主制御装置 160 の構成を機能的に示したブロック図（その 1、その 2）であり、図 14 と同符号は同一または同等部分を表している。また、図 17 には、後述するスタータリレー制御部 400 の制御内容、バイスタータ制御部 900 の制御内容、スタンバイインジケータ制御部 600 の制御内容、点火制御部 700 の制御内容、動作切換部 300 の制御内容、警告ブザー制御部 800 の制御内容および充電制御部 500 の制御内容を一覧表示している。

【0056】図 15 の動作切換部 300 は、アイドルスイッチ 253 の状態および車両の状態等が所定の条件のときに、「始動モード」、「停止発進モード」および「アイドルスイッチモード」のいずれかに切り換える共に、「停止発進モード」を更に、アイドリングを一切禁止する第 1 の動作パターン（以下、「第 1 パターン」という）、およびアイドリングを所定条件下で例外的に許可する第 2 の動作パターン（以下、「第 2 パターン」という）のいずれかに切り換える。第 2 パターンは、前照灯 169 を点灯させた状態でエンジンを長時間停止させる場合のバッテリー上がりを防止する、バッテリー上がり防止モードとして好適である。

【0057】動作切換部 300 の動作切換信号出力部 301 には、アイドルスイッチ 253 の状態信号が入力される。アイドルスイッチ 253 の状態信号は、オフ状態（アイドリング制限）では“L”レベル、オン状態（アイドリング許可）では“H”レベルを示す。車速継続判定部 303 はタイマ 303a を備え、車速センサ 255 において予定速度以上の車速が予定時間以上にわたって検知されると“H”レベルの信号を出力する。

【0058】動作切換信号出力部 301 は、アイドルスイッチ 253 および車速継続判定部 303 の出力信号、ならびにエンジンの点火オフ状態が所定時間（本実施形態では、3 分）以上継続すると“H”レベルとなる点火オフ信号  $S_{aoff}$  に応答して、主制御装置 160 の動

作モードおよび動作パターンを切換えるための信号  $S_{301a}$ 、 $S_{301b}$ 、 $S_{301c}$  を出力する。

【0059】図18は、動作切換信号出力部301による動作モードおよび動作パターンの切り換え条件を模式的に示した図である。動作切換信号出力部301では、前記メインスイッチ173が投入されて主制御装置160がリセットされるか、あるいはアイドルスイッチ253がオフにされる（条件①が成立）と、動作モード切換部301aにより「始動モード」が起動される。このとき、動作モード切換部301aは“L”レベルの動作モード信号  $S_{301a}$  を出力する。

【0060】さらに、この「始動モード」において予定速度以上の車速が予定時間以上にわたって検知される（条件②が成立）と、動作モード切換部301aにより、動作モードが「始動モード」から「停止発進モード」へ切り換えられる。このとき、動作モード切換部301aの動作モード信号  $S_{301a}$  は“L”レベルから“H”レベルへ遷移する。前記「始動モード」から移行した直後は動作パターン切換部301bにより「第1パターン」が起動され、アイドリングが禁止される。このとき、動作パターン切換部301bの動作パターン信号  $S_{301b}$  は“L”レベルとなる。

【0061】「第1パターン」において、後に詳述する点火オフ継続判定部802（図15）により、点火オフが3分以上継続していると判定される（条件③が成立）と、動作パターン切換部301bにより、「停止発進モード」における動作パターンが、「第1パターン」から「第2パターン」へ切り換えられる。このとき、動作パターン切換部301bから出力される動作パターン信号  $S_{301b}$  は“L”レベルから“H”レベルへ遷移する。

【0062】さらに、「第2パターン」において前記条件④が成立すると、動作パターン切換部301bにより動作パターンが「第2パターン」から「第1パターン」へ切り換えられる。このとき、動作パターン切換部301bの動作パターン信号  $S_{301b}$  は“H”レベルから“L”レベルへ遷移する。

【0063】本発明者等の調査によれば、信号待ちや交差点内での右折待ちとは30秒ないし2分程度であり、この時間を超える停車は信号待ちや右折待ち以外の停車、例えば道路工事による片側通行規制や交通渋滞等である可能性が高い。そこで、本実施形態では、「停止発進モード」で走行中に前照灯を点灯させたまま長時間（本実施形態では、3分以上）の停車すなわちエンジン停止を強いられると、動作パターンを「第1パターン」から「第2パターン」に切り換えてアイドリングが許可されるようにした。したがって、運転者がスタータスイッチ258を投入すればエンジンを再始動することができ、アイドリング状態での停車が可能となるので、前照灯169を長時間点灯させ続けることによるバッテリー上がり

を防止できる。

【0064】一方、メインスイッチがオフからオンに切換えられたときに、アイドルスイッチがオンである（条件⑤が成立）と、アイドルスイッチモード起動部301cから出力される動作モード信号  $S_{301c}$  は“L”レベルから“H”レベルへ遷移し、「アイドルスイッチモード」が起動される。なお、「停止発進モード」では「第1パターン」および「第2パターン」にかかわらず、アイドルスイッチ253が投入されて条件④が成立すると「アイドルスイッチモード」が起動される。

【0065】また、「アイドルスイッチモード」においてアイドルスイッチ253がオフにされる（条件⑤が成立）と、動作モード切換部301aから出力される動作モード信号  $S_{301a}$  は“L”レベルになって「始動モード」が起動される。

【0066】図15に戻り、Ne判定部306にはNeセンサ251の出力信号が入力され、エンジン回転数が予定回転数を超えると“H”レベルの信号を前照灯制御部305へ出力する。Ne判定部306は、ひとたびエンジン回転数が予定回転数を超えると、メインスイッチ173が遮断されるまでその出力を“H”レベルに維持する。前照灯制御部305は、前記各動作モード（パターン）信号  $S_{301a}$ 、 $S_{301b}$ 、 $S_{301c}$ 、Ne判定部306の出力信号および走行判定部701の出力信号に基づいて、前照灯リレー163の制御端子に“H”レベルまたは“L”レベルの制御信号を出力する。前照灯リレー163に“H”レベルの信号が入力されると前照灯169が点灯される。

【0067】なお、前照灯リレー163の代わりにFET等のスイッチング素子を採用する場合、前照灯制御部305は“L”レベルの制御信号を出力する代わりに、所定の周期およびデューティ比のパルス信号を出力して前照灯169への給電をチョッピング制御する。

【0068】前照灯制御部305は、図17に示したように、「始動モード」以外では常にオン信号を出力する。すなわち、「始動モード」では、Ne判定部306により所定の設定回転数（本実施形態では、1500rpm）以上のエンジン回転数が検知されるか、あるいは走行判定部701により車速が0kmより大きいと判定されたときにオン信号を出力する。

【0069】なお、前照灯リレー163の代わりにFET等のスイッチング素子を採用する場合、「停止発進モード」の「第1パターン」では、後に詳述する点火制御に応じてスイッチング素子の開閉をチョッピング制御することでバッテリーの放電を最小限に抑えることができる。

【0070】すなわち、車両停止に回答して点火制御が中断（オフ）され、エンジンが自動停止すると、前照灯制御部305は、前照灯169への印加電圧が常時オン時の電圧（例えば、13.1V）から所定の減光時電圧

(例えば、8.6V)まで実質的に低下するように、所定の周期およびデューティ比のパルス信号でスイッチング素子をチョッピング制御して前照灯169を減光させる。その後、発進操作に应答して点火制御が再開され、エンジンが再始動されると、前照灯制御部305は直流の“H”レベル信号をスイッチング素子へ出力する。

【0071】このように、エンジンの自動停止時には前照灯169を消灯することなく、減光させることによってバッテリーの放電を抑制できる。したがって、後の発進時には発電機からバッテリーへの充電量を減じることができ、その結果、発電機の電気負荷が減少するので発進時の加速性能が向上する。

【0072】点火制御部700は、前記各動作モード、動作パターン毎に、所定の条件下で点火制御装置161による点火動作を許可または禁止する。走行判定部701は車速センサ255から入力される検知信号に基づいて車両が走行状態にあるか否かを判別し、走行状態にあると“H”レベルの信号を出力する。

【0073】OR回路702は、走行判定部701の出力信号とスロットルセンサ257の状態信号との論理和を出力する。OR回路704は、前記動作モード信号S<sub>301a</sub>の反転信号、動作パターン信号S<sub>301b</sub>および動作モード信号S<sub>301c</sub>の論理和を出力する。OR回路703は、前記各OR回路702、704の出力信号の論理和を点火制御装置161へ出力する。点火制御装置161は、入力信号が“H”レベルであれば所定のタイミング毎に点火動作を実行し、“L”レベルであれば点火動作を中断する。

【0074】点火制御部700は、図17に示したように、「始動モード」、「停止発進モードの第2パターン」および「アイドルスイッチモード」のいずれかであれば、OR回路704の出力信号が“H”レベルになるので、OR回路703からは常に“H”レベルの信号が出力される。すなわち、「始動モード」、「停止発進モードの第2パターン」または「アイドルスイッチモード」では、点火制御装置161が常に作動する。

【0075】これに対して、「停止発進モードの第1パターン」では、OR回路704の出力信号が“L”レベルなので、走行判定部701により車両走行中と判定されるか、あるいはスロットルが開かれてOR回路702の出力が“H”レベルになったことを条件に点火動作が実行される。これとは逆に、停車状態であり、かつスロットルが閉じていれば点火動作が中断される。

【0076】警告ブザー制御部800は、動作モードおよび動作パターン毎に、車両の走行状態や運転者の着座状態に応じて、運転者に種々の注意を促すための警告として、例えばブザー音を発する。非着座継続判定部801には着座スイッチ54の状態信号が入力される。非着座継続判定部801は運転者の非着座時間を計時するタイマ8012を備え、タイマ8012がタイムアウトす

ると“H”レベルの非着座継続信号S<sub>8012</sub>を出力する。なお、本実施形態のタイマ8012は、1秒でタイムアウトするように予め設定されている。

【0077】点火オフ継続判定部802は、エンジンの点火オフ時間を計時するタイマ8021を備え、点火オフ状態が検知されると直ちに、“H”レベルの点火オフ信号S<sub>8023</sub>を出力すると共にタイマ8021をスタートさせる。タイマ8021がタイムアウトすると、“H”レベルの点火オフ継続信号S<sub>8021</sub>を出力する。本実施形態では、タイマ8021が3分でタイムアウトするように設定されている。

【0078】ブザー制御部805は、各動作モード(パターン)信号S<sub>301a</sub>、S<sub>301b</sub>、S<sub>301c</sub>、非着座継続信号S<sub>8012</sub>、点火オフ継続信号S<sub>8021</sub>、点火オフ信号S<sub>8023</sub>、走行判定部701の出力信号およびスロットルセンサ257の出力信号に基づいて、ブザー175のオン/オフを決定し、オンさせる場合は“H”レベルの信号をブザー駆動部814へ出力する。

【0079】ブザー制御部805は、図17に示したように、動作モードが「始動モード」であればブザー175を常にオフとする。「停止発進モードの第1パターン」では、点火オフ状態での非着座がタイマ8012のタイムアウト時間(本実施形態では1秒)以上継続するか、あるいは点火オフ状態がタイマ8021のタイムアウト時間(本実施形態では3分)以上継続すると、ブザー175をオンにする。「停止発進モードの第2パターン」では、点火されておらず(点火オフ)で、スロットルセンサ257からの入力信号によりスロットル開度が“0”であり、かつ車速センサ55からの入力信号により走行判定部701で車速が0kmと判定されると、ブザー175をオンにする。「アイドルスイッチモード」では、点火オフかつ非着座が1秒以上継続すると、ブザー175をオンにする。ブザー駆動部814は、ブザー制御部805の出力信号が“H”レベルになると、0.2秒間のオンと1.5秒間のオフとを繰り返すブザー駆動信号をブザー175へ出力する。

【0080】このように、本実施形態のブザー制御では、「停止発進モード」での走行中に、例えば道路工事による片側交通規制等で前照灯を点灯させたまま長時間(本実施形態では、3分以上)の停車(エンジン停止)を強いられると、「停止発進モード」の動作パターンが「第1パターン」から「第2パターン」へ遷移すると同時に、アイドルリングを許可する旨がブザー175により運転者に通知される。したがって、運転者はブザーに应答してスタータスイッチ258を投入するだけで、前照灯169を長時間点灯させ続けることによるバッテリー上がりを防止できる。

【0081】充電制御部500の加速操作検知部502では、スロットルセンサ257からの入力信号と車速セ

ンサ255からの入力信号により、車速が0キロより大きく、かつスロットルが全閉状態から全開状態まで開かれる時間が、例えば0.3秒以内であると、加速操作があったと認識して1ショットの加速操作検知パルスを発生する。

【0082】発進操作検知部503は、車速が0キロでエンジン回転数が所定の設定回転数（本実施形態では、2500rpm）以下のときにスロットルが“開”であれば、発進操作があったと認識して1ショットの発進操作検知パルスを発生する。充電制限部504は、前記加速検知パルス信号を検出すると6秒タイマ504aをスタートし、当該6秒タイマ504aがタイムアウトするまで、レギュレータレクティブファイア167を制御してバッテリー168の充電電圧を常時の14.5Vから12.0Vへ低下させる。

【0083】上記充電制御によれば、運転者がスロットルを急激に開いて急加速した時や、停止状態からの発進時には充電電圧が低下し、始動兼発電装置250の電気負荷が一時的に低減される。したがって、始動兼発電装置250によりもたらされるエンジンの200の機械的負荷も低減されて加速性能が向上する。また、エンジンの自動停止時にはFET等のスイッチング素子をチョッピング制御して前照灯169を減光し、バッテリーの放電を最小限に抑えるようにすれば、始動兼発電装置250の負荷がさらに低減されるので加速性能の更なる向上が可能になる。

【0084】なお、充電制限部504は、図17に示したように、6秒タイマ504aがタイムアウトするか、エンジン回転数が設定回転数（本実施形態では、7000rpm）を超えるか、あるいはスロットル開度が減少すると、充電制御を停止して充電電圧を常時の14.5Vへ戻す。

【0085】図16において、スタータリレー制御部400は、前記各動作モードや動作パターンに応じて、所定の条件下でスタータリレー162を起動する。Neセンサ251の検知信号がアイドルング以下判定部401へ供給される。アイドルング以下判定部401は、エンジン回転数が所定のアイドルング回転数（例えば、800rpm）以下であると“H”レベルの信号を出力する。AND回路402は、アイドルング以下判定部401の出力信号と、ストップスイッチ259の状態信号と、スタータスイッチ258の状態信号との論理積を出力する。AND回路404は、アイドルング以下判定部401の出力信号と、スロットルセンサ257の検出信号と、着座スイッチ254の状態信号との論理積を出力する。OR回路408は、前記各AND回路402、404の出力信号の論理和を出力する。

【0086】OR回路409は、動作モード信号S<sub>301c</sub>と動作モード信号S<sub>301a</sub>の反転信号との論理和を出力する。AND回路403は、AND回路40

2の出力信号とOR回路409の出力信号との論理積を出力する。AND回路405は、前記AND回路404の出力信号と、前記動作モード信号S<sub>301a</sub>と、前記動作パターン信号S<sub>301b</sub>の反転信号との論理積を出力する。AND回路407は、前記動作モード信号S<sub>301a</sub>、動作パターン信号S<sub>301b</sub>およびOR回路408の出力信号の論理積を出力する。OR回路406は、前記各AND回路403、405、407の論理和をスタータリレー162へ出力する。

【0087】このようなスタータリレー制御によれば、「始動モード」および「アイドルスイッチモード」中はOR回路409の出力信号が“H”レベルなのでAND回路403がイネーブル状態となる。したがって、エンジン回転数がアイドルング以下であり、かつストップスイッチ259がオン状態（ブレーキ操作中）のときにスタータスイッチ258が運転者によりオンされてAND回路402の出力が“H”レベルになると、スタータリレー162が導通してスタータモータ171が起動される。

【0088】また、「停止発進モードの第1パターン」では、AND回路405がイネーブル状態となる。したがって、エンジン回転数がアイドルング以下であり、着座スイッチ254がオン状態（運転者がシートに着座中）でスロットルが開かれると、AND回路404の出力が“H”レベルとなり、スタータリレー162が導通してスタータモータ171が起動される。

【0089】さらに、「停止発進モードの第2パターン」では、AND回路407がイネーブル状態となる。したがって、前記各AND回路402、404のいずれかが“H”レベルになると、スタータリレー162が導通してスタータモータ171が起動される。

【0090】停止時クランク角制御部1000は、エンジン停止時のカムセンサ155の検出信号、つまりクランク角度位置に応じてスタータリレー162および逆転リレー162aを制御し、後述する所望のクランク角度位置でエンジンを停止させる。カムセンサ155はクランク角度位置が逆転領域にある場合は信号“H”、正転領域にある場合は信号“L”を出力する。カムセンサ155で検出されたクランク角度位置検出信号は停止判定タイマ1001に入力される。停止判定タイマ1001はクランク角度位置が逆転領域にあることを示す信号“H”が予定の時間T<sub>x</sub>の間維持されたときに判定信号をAND回路1002に入力する。

【0091】比較部1003にはNeセンサ251の検知信号が入力され、この比較部1003では、クランクの回転数より大きく、かつアイドル回転数よりも小さく設定された基準回転数N<sub>ref</sub>とエンジン回転数Neとが比較される。エンジン回転数Neが基準回転数N<sub>ref</sub>以上のときにはエンジン状態オンを表す信号“L”を出力する。また、エンジン回転数Neが基準回転数N<sub>ref</sub>

f 未満のときにはエンジン状態オフを表す信号“H”を出力する。比較部1003からの信号はAND回路1002に入力される。

【0092】また、停止判定タイマ1001のタイムアウト信号はさらに逆転許可タイマ1004に入力される。逆転許可タイマ1004は停止判定タイマ1001からのタイムアウト信号に応答して予定の時間Tyが経過するまで、出力信号を“H”に維持する。

【0093】AND回路1002および逆転許可タイマ1004の出力信号、ならびにカムセンサ155の検出信号はAND回路1005に入力され、AND回路1005はこれらの出力信号の論理和を出力し、この論理和はインバータ1006で反転されて逆転リレー162aに供給される。

【0094】さらに、逆転許可タイマ1004の出力信号は、AND回路1007に入力される。AND回路1007の他方の入力には、インバータ1008を介してカムセンサ155の検出信号が接続される。AND回路1007の出力はスタータリレー制御部400のOR回路406に入力される。なお、この停止時クランク角制御部1000の動作はさらに後述する。

【0095】バイスタータ制御部900では、Neセンサ251からの出力信号がNe判定部901に入力される。このNe判定部901は、エンジン回転数が予定値以上であると“H”レベルの信号を出力してバイスタータリレー164を閉じる。このような構成によれば、いずれの動作モードにおいても、エンジン回転数が予定値以上であれば燃料を濃くすることができる。

【0096】インジケータ制御部600では、Neセンサ251からの出力信号がNe判定部601に入力される。このNe判定部601は、エンジン回転数が予定値以下であると“H”レベルの信号を出力する。AND回路602は、着座スイッチ254の状態信号とNe判定部601の出力信号との論理積を出力する。AND回路603は、AND回路602の出力信号、前記動作モード信号S<sub>301a</sub>および動作パターン信号S<sub>301b</sub>の反転信号の論理積をスタンバイインジケータ256に出力する。スタンバイインジケータ256は、入力信号が“L”レベルであると消灯し、“H”レベルであると点滅する。

【0097】すなわち、スタンバイインジケータ256は「停止発進モード」中の停車時に点滅するので、運転者はスタンバイインジケータ256が点滅していれば、エンジンが停止していてもアクセルを開きさえすれば直ちに発進できることを認識することができる。

【0098】次に、始動時および停止時のスタータモータ171の制御を詳細に説明する。本実施形態のエンジンでは、そのままクランクシャフトを正転させたならば負荷トルクが増大する位置にピストンがある場合に、正転時の負荷トルクが小さい位置まで一旦クランクシャフ

ト逆転させた後、改めてスタータモータを正転方向に駆動してエンジンを始動させる。しかし、上述のように、一旦クランクシャフトを逆転させると発進までに時間がかかるという問題点がある。そのため、車両停止時のクランク角度位置が予め定めた逆転領域にあるときは、車両停止後から、その次の発進操作までの間にクランクシャフトを予定の正転位置まで回転させておく。そうすることによって、一旦停止時の再始動時には、ただちにクランクシャフトを正転させて発進させることができる。

【0099】図19は、スタータモータ171起動時のクランク位置と乗越トルクつまり上死点を越える時に必要なトルクとの関係を示す図である。同図において、クランク角度が圧縮上死点C/Tの手前450度～630度までの範囲では乗越トルクは小さい。しかし、圧縮上死点C/Tの手前90度～450度では乗越トルクは大きく、特に圧縮上死点C/Tの手前180度では乗越トルクが最大となっている。すなわち、おおよそ圧縮上死点C/Tの手前では乗越トルクが大きく、おおよそ排気上死点O/Tの手前では乗越トルクが小さい。

【0100】そこで、本実施形態では、圧縮上死点C/Tの手前90度から排気上死点O/T手前90度まで、つまりカムセンサの出力が“L”の区間を正転領域とし、排出上死点O/Tの手前90度から圧縮上死点C/T手前90度まで、つまりカムセンサ155の出力が“H”の区間を逆転領域とする。そして、始動動作として図示したように、エンジン停止時にクランク角度位置が正転領域にあるときは、次の始動時にはそのクランク位置からスタータモータ171を回転させてエンジンを始動させる。一方、エンジン停止時にクランク角が逆転領域にあるときは、図示のように、エンジンを停止させた後、スタータモータ171を逆転させて前記正転領域までクランク角度位置を変化させる。こうして、次の始動時には前記正転領域からスタータモータ171を回転させてエンジンを始動させることができるようにしておく。

【0101】次に、エンジン停止時のスタータモータ171の動作のための構成を説明する。図1は、スタータモータ171の正逆転回路、図20、図21は同タイミングチャートである。図1において、カムセンサ155はカムシャフト69のリクタ72aに対向して配置されている。図16に関して説明したように、カムセンサ155の検出信号およびNeセンサ251の検出信号は停止時クランク角制御部1000に入力される。また、スタータリレー制御部400にはストップスイッチ259およびスタータスイッチ258のオン・オフ信号が入力される。これら、停止時クランク角制御部1000およびスタータリレー制御部400の出力によってそれぞれ逆転リレー162a（以下、「リレーRyB」という）、およびスタータリレー162（以下、「リレーRyA」という）が制御される。

【0102】一方、スタータモータ171はリレーRy Bの第1の接点Ryb1を介してリレーRy Aの接点Ryaに接続されていると共に、リレーRy Bの第2の接点Ryb2および抵抗Rを介してリレーRy Aの接点Ryaに接続されている。リレーRy Aの接点Ryaの他端はバッテリー168のプラス端子に接続され、さらに、バッテリー168のマイナス端子は前記第1の接点Ryb1の常閉(NC)側およびRyb2の常開(NO)側に接続されている。

【0103】この構成において、リレーRy Aがオンで、リレーRy Bがオフの場合は、スタータモータ171には矢印RR方向に電流が流れてモータ171は逆転する。一方、リレーRy Aがオンで、リレーRy Bがオンの場合は、第1および第2の接点Ryb1, Ryb2が図示とは反対側に切換えられ、スタータモータ171には矢印RF方向に電流が流れてモータ171は正転する。リレーRy Aがオフのときはスタータモータ171は回転しない。なお、逆転の場合は、抵抗Rを通じて電流が流れるため、正転の場合よりは電流が制限されるので、逆転時は正転時より回転速度が小さくなる。

【0104】図20、図21において、カムセンサ155からの逆転領域検出信号の立上がりから予定時間Tx(例えば1秒)経過するまで逆転領域検出信号“H”が継続していれば前記停止判定タイマ1001はタイムアウトしてエンジン状態表示信号がオンになる。そして、その時から予定時間Ty(例えば1秒)は前記タイマ1004がオンになって逆転許可信号が出力され、リレーRy Aがオンになる。このときクランク角度位置は逆転領域であるため、リレーRy Bはオフになっており、スタータモータ171にはマイナスの電圧が印加されてモータ171逆転する。スタータモータ171が回転してクランク角度位置が正転領域になったならばカムセンサ155は正転領域検出信号つまり信号“L”を出力し、その結果、リレーRy Aはオフになるとともに、前記AND回路1005の入力の一つが“L”になってリレーRy Bはオンになる。つまり正転側に切り替えられる。

【0105】さらに、本実施形態では、エンジン停止時にスタータモータ171を逆転させる場合、次のような追加の制御を行うことができる。図22は追加の制御の概念を示す図である。同図において、エンジン回転によりクランクパルスPCが出力されており、逆転領域において、正転領域寄りの所定位置でクランクパルスPCが出力されている。本実施形態では、逆転開始からクランクパルスPCを検出するまでの時間Tpcに基づいてスタータモータ171の逆転時の停止タイミングを制御している。すなわち、逆転開始から前記クランクパルスPCを検出するまでの時間が長ければ惰性が大きく、この時間が短ければ惰性は小さいと考えられる。クランクパルスPCを検出した時、つまり正転領域から一定の距離にある位置での惰性の大きさが異なれば、スタータモ

タ171を同時期に停止させたとしても、クランク軸は一定位置で停止しない。

【0106】そこで、クランク軸を正転領域の所定位置で停止させるため、本実施形態では、前記時間Tpcが予定時間TA(例えば0.1秒)よりも長い場合、この逆転領域内のクランクパルスPCを検出したならば直ちにスタータモータ171を停止させる(図22

(b))。一方、逆転開始からクランクパルスPCを検出するまでの時間Tpcが予定時間TAより短い場合は、この逆転領域内のクランクパルスPCを検出した後、さらに時間TBの間スタータモータ171を駆動して停止させる(図22(c))。

【0107】逆転時のクランクパルスPCの検出時と正転領域との距離は予め知ることができるし、エンジン回転速度と回転時間とにより、惰性で変化するクランク角も予め知ることができる。したがって、クランクパルスPC検出位置から正転領域に至るまでクランク角が変化する時間をエンジン停止時の惰性により求めることができる。そこで、この惰性を生じるまでの時間を時間TAとして設定することにより、時間TA以上の逆転によりクランク角は正転領域に到達し得る。同様に、逆転の時間がTAに満たないうちにエンジンを停止したのでは、惰性が十分に得られずクランク角が正転領域に至らない。そこで、この場合はさらに時間TBの間逆転を継続してクランク角が正転領域に至るようにした。なお、クランクパルスPCの検出よりも先に正転領域に達したときは直ちにスタータモータ171を停止させる。

【0108】このようなスタータモータ171の逆転時の制御により、正転領域に達した時点でエンジンの惰性の大小にかかわらずスタータモータ171を停止させるのと違い、逆転領域により近い正転領域でエンジンの始動を待機できる。その結果、スタータモータ171のオン操作から短時間でエンジンを始動できるので運転者に始動遅れによる違和感を抱かせることがない。

【0109】続いて、上記制御を図23のフローチャートを参照してさらに説明する。このフローチャートの処理は、メインスイッチ173がオン操作されると実行され、始動制御はスタータスイッチ258がオンで、かつストップスイッチ259がオンになれば開始される。まず、ステップS1では、カムセンサ155の出力によりクランク角度位置が逆転領域か正転領域かが判別される。正転領域であればステップS2～ステップS6でクランクシャフト12を正転させる。すなわち、ステップS2ではリレーRy Bをオンにして正転回路への切換えを行う。ステップS3ではタイマTpをスタートさせる。ステップS4ではリレーRy Bの接点保護のための時間t1が経過したか否かを判断する。時間t1が経過したならばステップS5でタイマTpをリセットする。ステップS6ではリレーRy Aをオンにする。これによってクランクシャフト12は正転する。

【0110】一方、クランク角度位置が逆転領域にあればステップS1からステップS7に進み、リレーRyAをオンにする。これによってクランクシャフト12を逆転させる。ステップS8ではカムセンサ155の出力によりクランク角度位置が正転領域になるまで逆転されたか否かを判別する。正転領域まで逆転されたならばステップS9に進み、リレーRyBをオンにして正転を開始する。

【0111】ステップS10ではスタータスイッチ258がオフか否かが判断され、運転者がスタートスイッチ258を離すと、この判断が肯定となってステップS11に進む。ステップS11ではリレーRyAをオフにし、ステップS12ではタイマTpをスタートさせる。ステップS13ではリレーRyBの接点保護のための時間t1が経過したか否かを判断する。時間t1が経過したならばステップS14でリレーRyBをオフにする。ステップS15ではタイマTpをリセットする。

【0112】始動制御が終われば、次の制御種類を判別し（ステップS16）、それぞれの制御、つまり点火制御（ステップS17）、充電制御（ステップS18）、前照灯制御（ステップS19）、およびブザー制御（ステップS20）等が繰り返されて車両は走行を続ける。走行中に、予定の条件が成立したならば、始動制御のためにステップS1に進むか、エンジン停止制御（後述）に移行する。

【0113】次に、エンジン停止制御の処理を説明する。図24のフローチャートにおいて、ステップS21ではカムセンサ155の出力によりクランク角度位置が逆転領域か正転領域かが判別される。正転領域であればステップS22に進み、リレーRyAをオフにする。一方、逆転領域であればステップS23に進み、リレーRyAをオンにする。

【0114】ステップS22に続いて、ステップS24ではエンジン始動条件が成立したか否か、つまりスタータスイッチ258がオンで、かつストップスイッチ259がオンならばエンジン始動条件が成立する。エンジン始動条件が成立したならばステップS24aに進む。ステップS24aではクランク角度位置が正転領域か逆転領域かを判断し、正転領域ならばステップS25に進み、逆転領域ならばステップS7（図23）に進む。ステップS24aの処理によりエンジン停止後、1回だけ逆転制御を行ってクランクを動かすことにより、常にクランク角度位置を検出していないので、消費電力が少なくてすむ。また、逆転制御後、運転者がキックでクランク角を動かした場合でもこの判別を行って必要に応じて逆転させてから正転始動するのでエンジンの始動も確実となる。ステップS25～ステップS28はステップS2～S6と同一の処理であるので説明は省略する。ステップS30ではエンジンが始動されたか否かが判別され、エンジンが始動されたならばステップS11（図2

3）に進む。

【0115】また、ステップS21で逆転と判別されてステップS23でリレーRyAをオンにしたならば、ステップS31に進む。ステップS31では逆転開始からクランクパルスつまりクランクセンサ153の検出出力があるまでの時間を検出するためのタイマTcをスタートさせる。ステップS32ではクランクパルスを検出したか否かを判別する。

【0116】クランクパルスを検出したならばステップS33に進み、タイマTcを停止させる。ステップS34ではタイマTcの値が予め設定した値TAを経過しているか否かを判別する。ステップS34が肯定、つまり逆転開始から予定時間よりも長い時間が経過した後にクランクパルスを検出したのであれば、ステップS35に進み、リレーRyAをオフにする。リレーRyAがオフになれば、スタータモータ171は停止する。モータ171が停止した後、慣性によってクランクシャフト12は回転して停止する。このように逆転開始から予定時間TAを経過した後にクランクパルスを検出してスタータモータ171を停止させた場合は、上述のように、クランク角度位置が正転領域となるようにエンジンが停止する。ステップS36ではタイマTcをリセットする。

【0117】一方、ステップS33が否定の場合、つまり逆転開始から短時間でクランクパルスを検出した場合は、ステップS37に進んでタイマTcをリセットし、新たにタイマTcをスタートさせる。ステップS38ではタイマTcの値が予め設定した値TBを経過したか否かを判別する。ステップS38が肯定、つまり逆転開始から予定時間TBが時間が経過ならば、ステップS35に進み、リレーRyAをオフにする。リレーRyAがオフになれば、スタータモータ171は停止する。モータ171が停止した後、慣性によってクランクシャフト12は回転して停止する。このように逆転開始から予定時間TAが経過する前にクランクパルスを検出した場合は、最初の逆転による慣性では正転領域に至ることができないので、さらに時間TBだけスタータモータ171を回転させてクランクシャフト12を正転領域に到達させる。

【0118】なお、ステップS32が否定の場合、つまりクランクパルスの有無を判別してクランクパルスを検出なかった場合はステップS39に進み、正転領域に達したか否かの判別を行う。そして、この判断が否定ならばステップS32に進む。が、一方、ステップS39が肯定ならば、スタータモータ171を停止させるため、ステップS35にジャンプしてリレーRyAをオフにする。

【0119】上述の実施形態では、カムシャフト69の位置を検出するカンセンサ155の出力に基づいてクランク角度位置が正転領域にあめか逆転領域にあるかを判別するようにした。しかし、クランク角度位置の検出手

段はこれに限定されず、クランクシャフトの回転位置を検出し、これによってクランク角度位置を判別してもよい。

【 0 1 2 0 】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項１～４の発明によれば、車両停止に伴って停止したエンジンのクランク角度位置が、そのままスタータモータを正転した場合に不適當な領域（逆転領域）にあったときは、その後続く発進操作に先立ってクランク角度位置を適當な領域（正転領域）に移動させておくことができるので、発進操作によるエンジン始動を速やかに行うことができる。したがって、例えば、交差点等で一時停止したときに、運転者の発進意思に素早く応答することができる。

【0121】特に、逆転領域から正転領域にクランク角度位置を変化させるときに、クランク軸の惰性回転の大きさに応じてスタータモータの停止タイミングを制御することにより、クランク軸を正転領域の所望位置で確実に停止させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の一実施形態にかかる始動装置の要部 20 機能ブロック図である。

【図２】 本発明を適用したエンジン始動装置が搭載されるスクータ型自動二輪車の全体側面図である。

【図3】 スクータ型自動二輪車の計器盤回りの平面図である。

【図4】 着座検出装置の概要を示す模式図である。

【図5】 図2に示したエンジンのA-A線に沿った断面図である。

【図6】 エンジンのシリンダヘッド周辺の側面断面図である。

【図7】 エンジンのシリンダヘッド周辺の正面断面図である。

【図8】 エンジンのシリンダヘッド周辺の背面断面図である。

【図9】 自動変速装置の駆動側断面図である。

【図 10】 自動変速装置の従動側断面図である。

【図 1 1】 オイル循環装置を示す断面図である。

【図 12】 クランクセンサの配置を示す側面断面図である。

【図13】 クランクセンサの配置を示す正面断面図である。

【図 14】 本発明の一実施形態である始動停止制御システムの全体構成を示したブロック図である。

【図15】 主制御装置の機能を示したブロック図（その1）である。

【図16】 主制御装置の機能を示したブロック図（その2）である。

【図 17】 主制御装置の主要動作を一覧表として示した図である。

【図18】 動作モードおよび動作パターンの切り換え条件を示した図である。

【図19】 クランク角度位置と乗越トルクとの関係を示した図である。

【図20】 クランク角度位置制御のタイミングチャートである。

【図21】 クランク角度位置制御のタイミングチャートである。

【図 22】 クランク角度位置制御の動作説明図である。

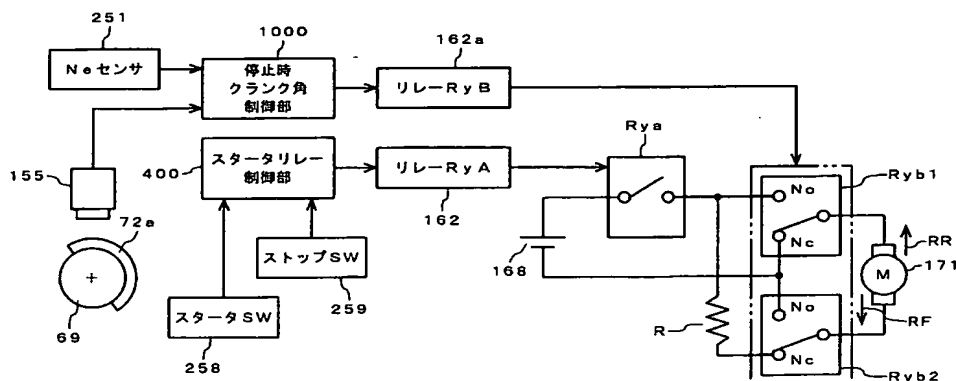
【図 2 3】 始動制御のフローチャートである。

【図24】 エンジン停止制御のフローチャートである。

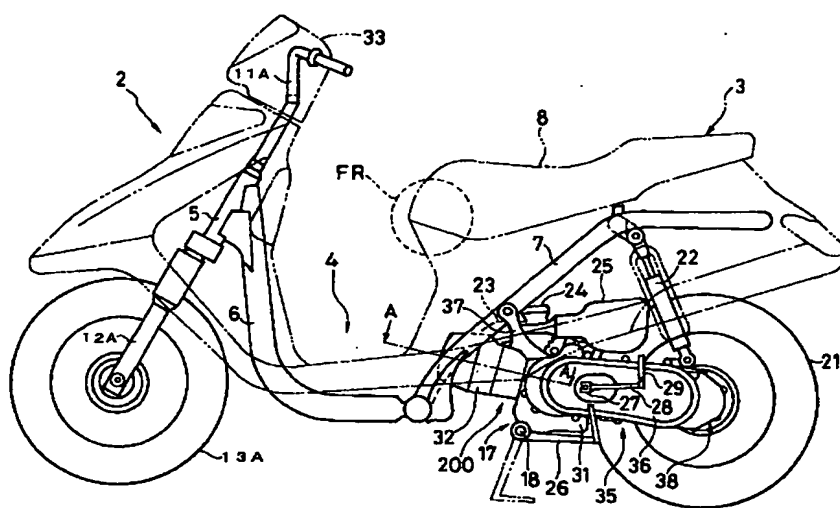
【符号の説明】

2…車体前部、 3…車体後部、 8…シート、 8 a  
…フレーム、 9…ラゲッジボックス、 12…クラン  
クシャフト、 69…カムシャフト、 72 a…リラク  
タ、 162…スタータリレー（リレーR y A）、 1  
62 a…逆転リレー（リレーR y B）、 155…カム  
センサ、 171…スタータモータ、 254…着座スイ  
ッチ、 258…スタータスイッチ、 259…ストッ  
プスイッチ

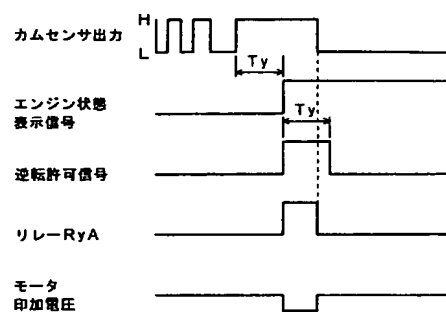
【図 1】



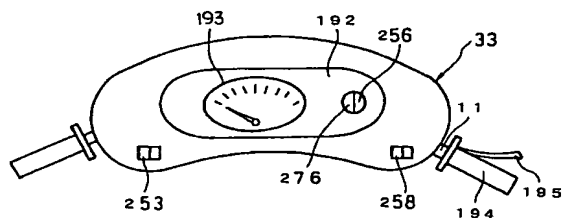
【図2】



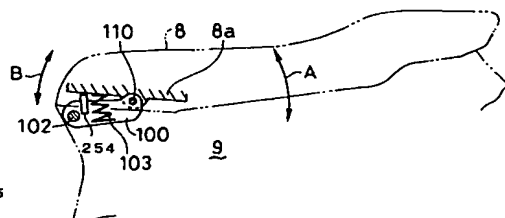
【図20】



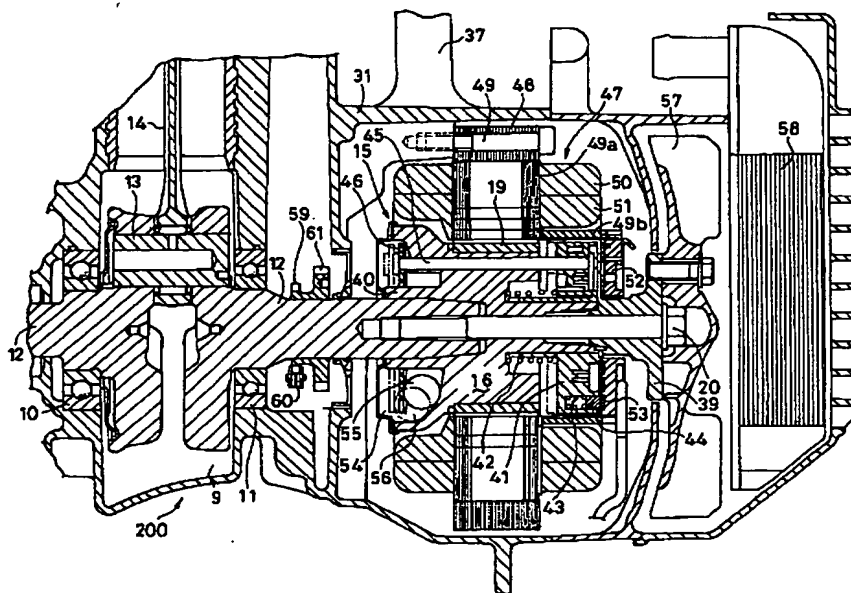
【図3】



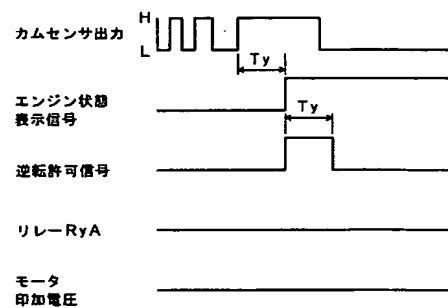
【図4】



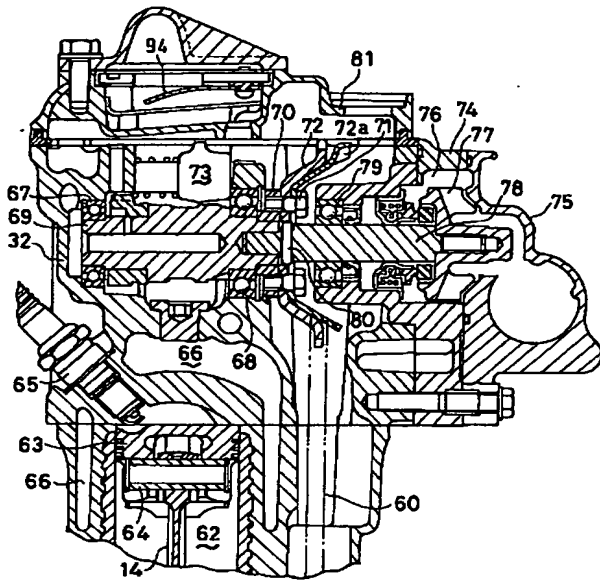
【図5】



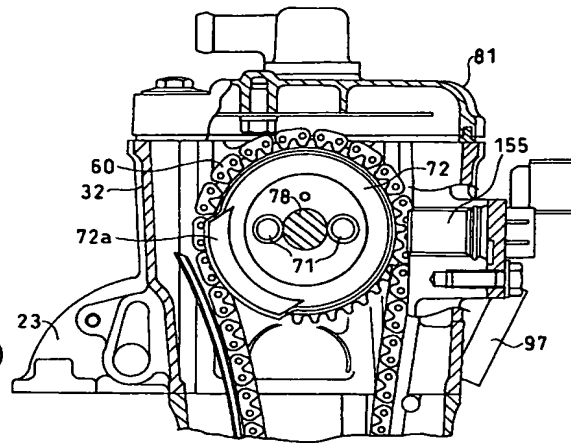
【図21】



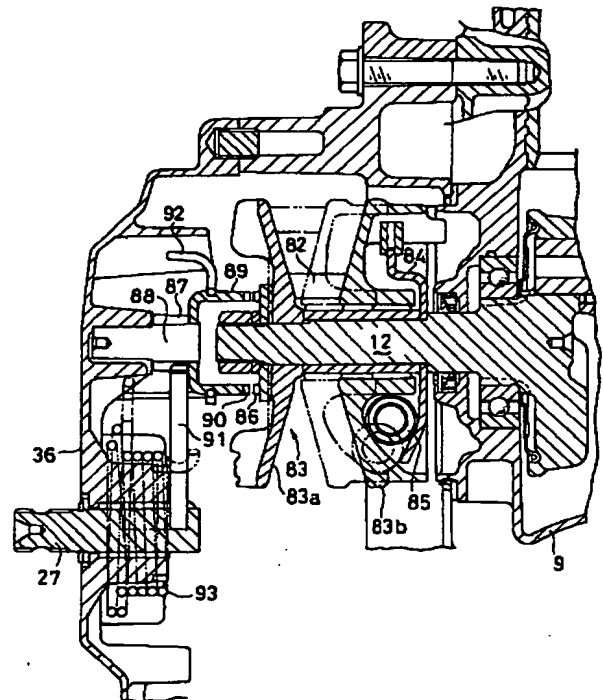
【図 6】



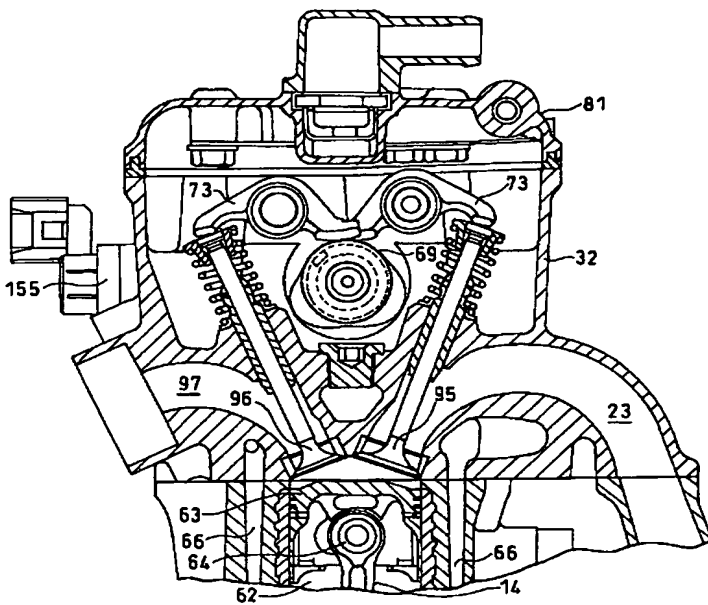
【図 8】



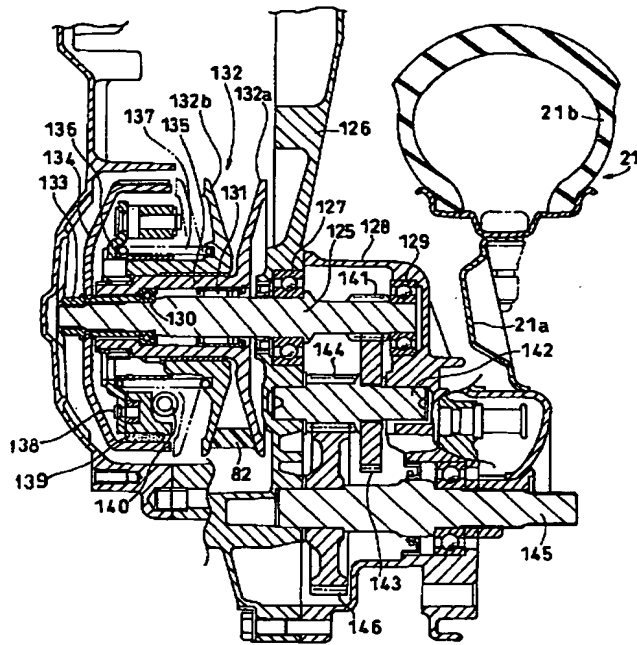
【図 9】



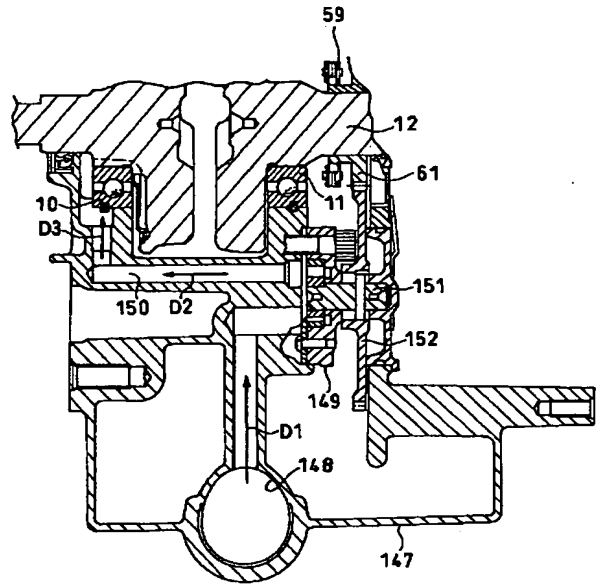
【図 7】



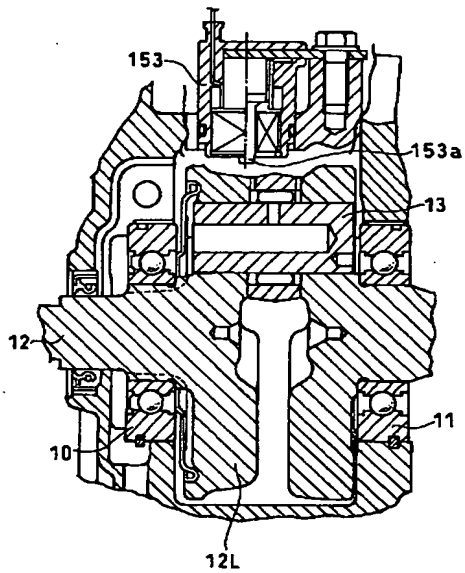
【図 10】



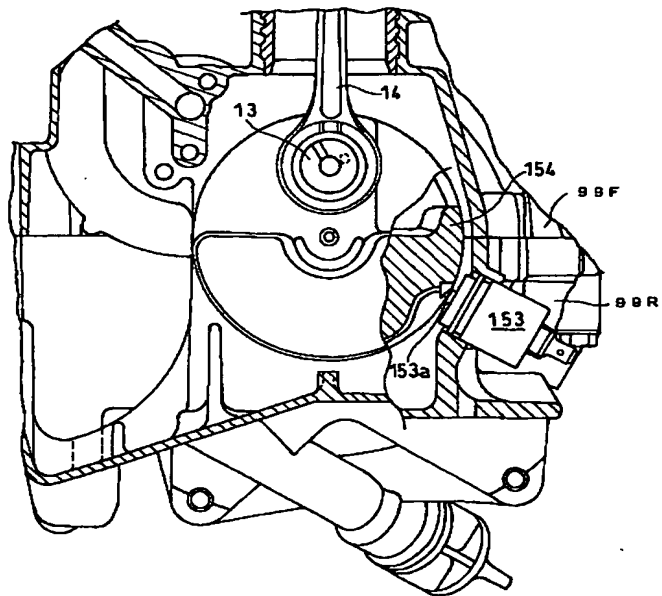
【図 11】



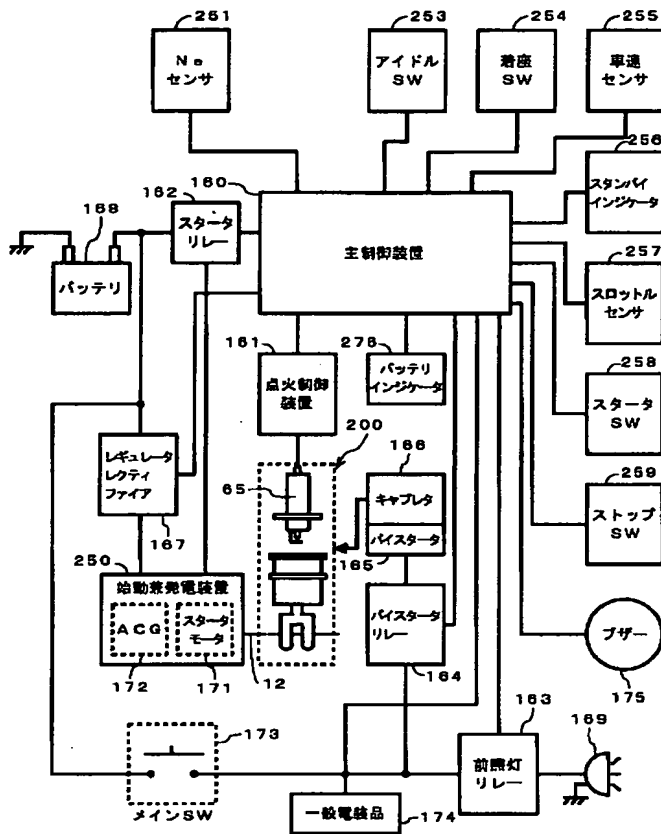
【図 12】



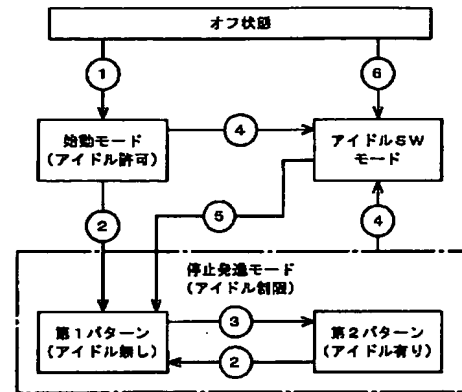
【図 13】



【図14】



【図18】

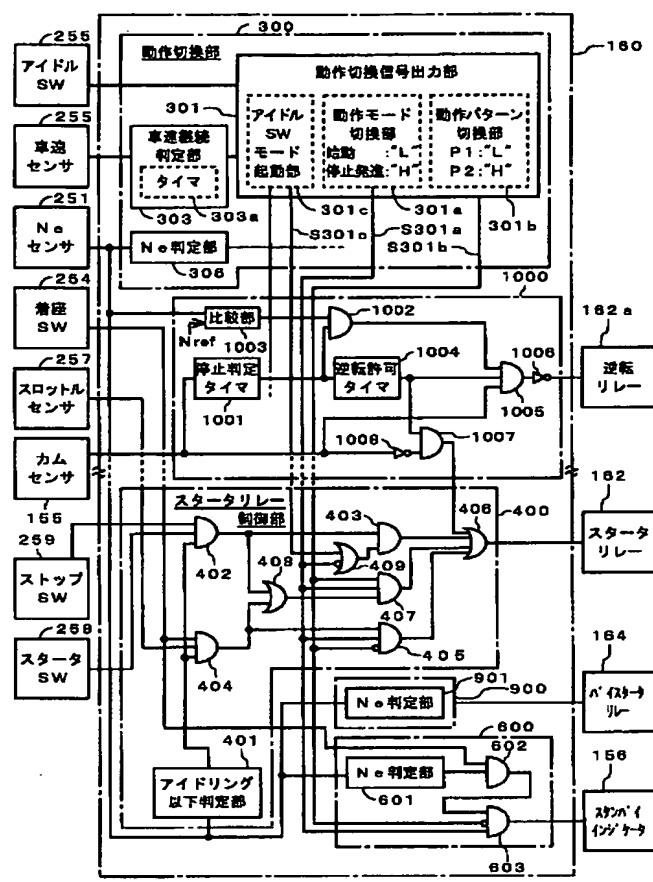


- 条件1: メインSWをオフオン  
AND  
アイドルSWオフ
- 条件2: 予定車速以上が予定時間以上継続
- 条件3: 点火オフが3分以上継続
- 条件4: アイドルSWをオフオン
- 条件5: アイドルSWをオンオフ
- 条件6: アイドルSWをオン  
AND  
メインSWをオフオン

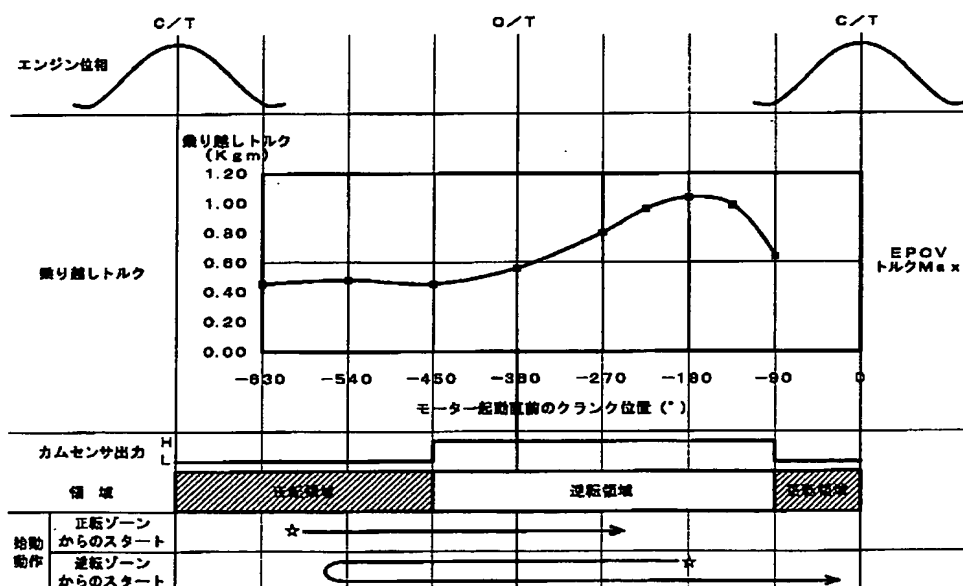
【図17】

	始動モード	アイドルSWモード	停止発進モード	
			第1パターン	第2パターン
スタータリレーのオン/オフ制御	・スタータSWがオン ・ストップSWがオン ・Neがアイドル以下 AND-オン	同左	・スロットル開 ・着座SWがオン ・Neがアイドル以下 AND-オン	・スタータSWがオン ・ストップSWがオン ・Neがアイドル以下 AND-オン ・スロットル開 ・着座SWがオン ・Neがアイドル以下 AND-オン
バイスタータリレーのオン/オフ制御	Neが設定回転数以上でオン	同左	同左	同左
スタンバイインジケータ制御	常時オフ	常時オフ	・着座SWがオン ・Neが設定回転数以下 AND-オン	常時オフ
点火制御	常時オン	常時オン	・スロットル開 ・車速が0kmより大 OR-オン	常時オン
前照灯制御	・Neが設定回転数以上 (アイドル未満) ・車速が0kmより大 OR-オン	常時オン	・点火制御がオンでオン ・点火制御がオフでチョッピング制御	常時オン
警告ブザー制御	常時オフ	点火オフで非着座が1秒以上継続でオン	・点火オフで着座SWのオフが1秒以上継続 ・点火オフが3分以上継続 OR-オン	・点火オフ ・スロットル全開 ・車速が0km AND-オン
充電制御	<開始条件> ・車速が0km ・Neが設定回転数以下 AND ・スロットル開 AND ・車速が0kmより大 ・スロットルが全開から全開まで0.3秒以内 AND	同左	<終了条件> ・開始後6秒経過 ・Neが設定回転数以上 AND ・スロットル開度が減少 OR-終了	<制御内容> 充電電圧を14.5Vから12.0V

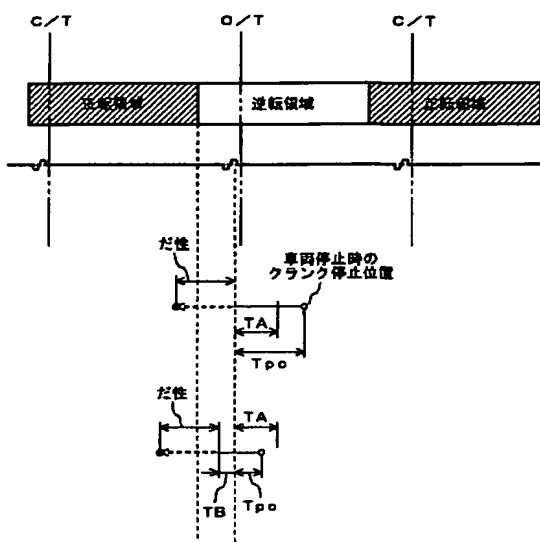
【図 16】



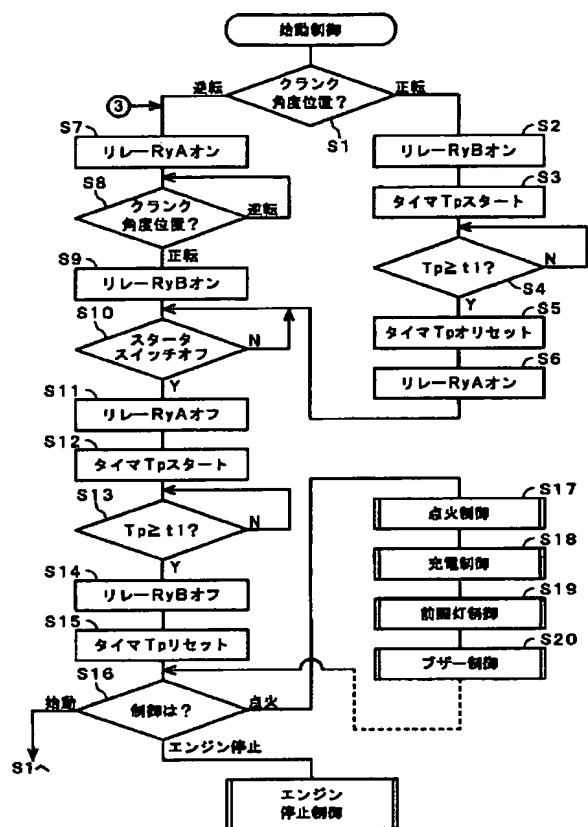
【図 19】



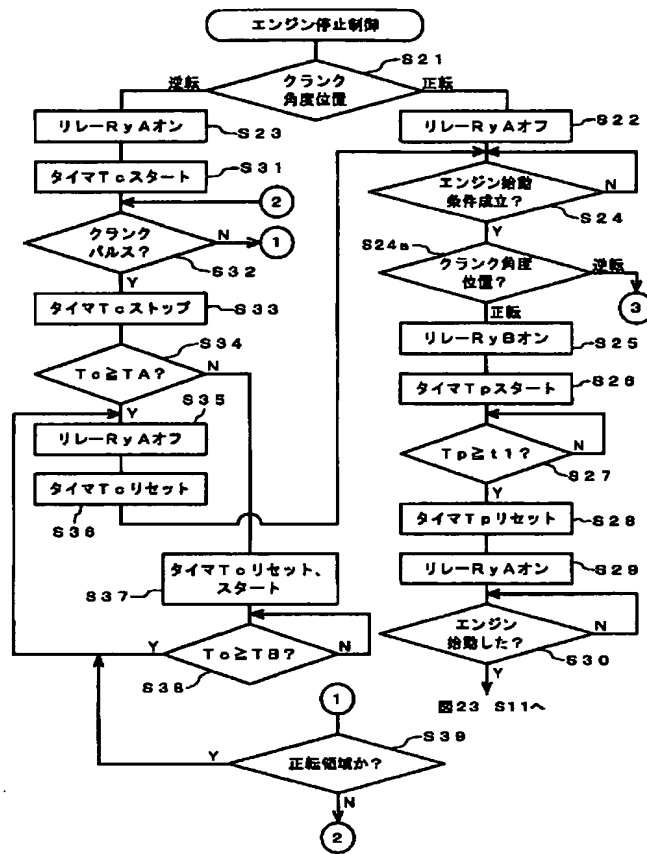
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>F 0 2 D 29/06  
45/00

識別記号

3 1 0

3 6 2

F I

F 0 2 D 29/06  
45/00

F 0 2 N 11/04

テーマコード\* (参考)

F

3 1 0 B

3 1 0 G

3 6 2 P

A

F 0 2 N 11/04

F ターム(参考) 3G084 BA16 BA28 CA01 CA03 DA09  
EA07 EA11 FA03 FA05 FA10  
FA33 FA38  
3G092 AC03 AC04 DD01 EA08 EA11  
EA14 EA17 FA32 GA01 GB01  
GB10 HA06Z HA09Z HA13Z  
HC09X HE01Z HE03Z HF01X  
HF02X HF02Z HF05X HF07X  
HF08Z HF19Z HF21Z HF26Z  
3G093 AA02 AA06 AA16 AB03 BA21  
BA22 BA24 CA01 CA02 CA04  
CB01 DA01 DA06 DA07 DB00  
DB01 DB05 DB19 DB23 EA12  
EB00 FA11 FA14 FB05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**